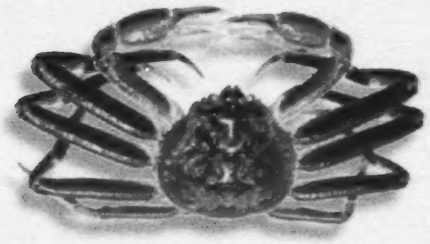
Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences des écosystèmes et des océans | Ecosystems and Oceans Science

Secrétariat canadien de consultation scientifique
Région de Terre-Neuve-et-Labrador **Avis scientifique 2018/024**

ÉVALUATION DU CRABE DES NEIGES DE TERRE-NEUVE-ET-LABRADOR (DIVISIONS 2HJ3KLNOP4R)



Crabe des neiges (Chionoecetes opilio)

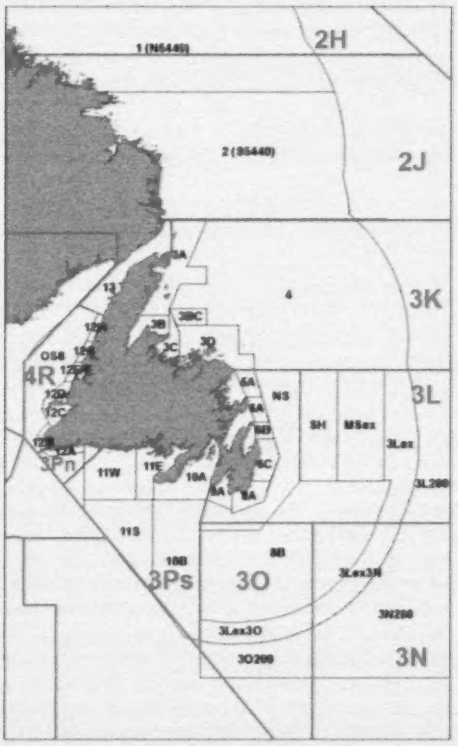


Figure 1 : Divisions de l'OPANO (lignes rouges), zones de gestion du crabe des neiges de Terre-Neuve-et-Labrador (lignes noires).

Contexte

Le crabe des neiges (Chionoecetes opilio) est présent sur une vaste aire de répartition géographique dans l'Atlantique Nord-Ouest, et ce, depuis le Groenland jusqu'au golfe du Maine. La répartition dans les eaux qui se trouvent au large de Terre-Neuve et au sud du Labrador est étendue et continue sur le plan géographique.

Les pêcheurs de crabe utilisent des casiers coniques appâtés. Les crabes de taille réglementaire doivent afficher une largeur de carapace d'au moins 95 mm. Cette mesure exclut de la pêche les femelles et une grande proportion des mâles adultes, afin d'assurer la protection du potentiel de reproduction de la ressource.

La gestion des totaux autorisés des captures (TAC) a débuté à la fin des années 1980. Elle a mené à la création de multiples zones de gestion des crabes (ZGC) en fonction des TAC (figure 1), avec près de 2 500 titulaires de permis qui, en 2018, exploitaient plusieurs flottilles sous allocations d'entreprise. Chaque flottille est assujettie à une limite quant au nombre de casiers, à un quota, à une limite par sortie, à des zones de pêche et à des dates de saison. Un Système de surveillance des navires (SSN) a été entièrement mis en place pour les flottilles des eaux extracôtières en 2004, qui constituaient la majorité des débarquements.

L'état du stock est évalué tous les ans dans chacune des divisions de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO). L'état de la ressource a été évalué d'après les tendances des indices de biomasse exploitable, des perspectives de recrutement, des prises par unité d'effort (PUE) dans la pêche et la mortalité. Les données utilisées proviennent des relevés plurispécifiques au chalut de fond dans les divisions 2J3KLNO, un relevé au casier coopératif entre l'industrie et Pêches et Océans Canada dans toutes les divisions, des relevés aux casiers menés par le MPO dans les zones côtières des divisions 3KLP, des renseignements sur la pêche consignés dans les journaux de bord, des renseignements sur les prises et l'effort notés par les observateurs et de l'échantillonnage biologique provenant de sources multiples.

Le présent avis scientifique découle de la réunion du 20 au 21 février 2018 sur l'évaluation du crabe des neiges de Terre-Neuve-et-Labrador. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada.

Canada

SOMMAIRE

Divisions 2HJ3KLNOP4R

- Les **débarquements** ont récemment atteint un sommet à 53 500 t en 2009 et ont depuis progressivement diminué pour atteindre 34 000 t en 2017, leur plus bas niveau en deux décennies. L'**effort** global s'est maintenu à quatre à cinq millions de casiers levés au cours de chacune des six dernières années.
- Les captures globales par unité d'effort (**CPUE**) étaient à leurs plus bas niveaux en vingt ans en 2017, la plupart des divisions étant à leurs plus bas niveaux historiques, ou presque.
- Malgré une légère augmentation en 2017, l'indice de la **biomasse exploitable** dérivé du relevé au chalut est resté à son niveau le plus bas au cours des trois dernières années. Parallèlement, l'indice dérivé du relevé au casier est à son plus bas niveau observé depuis deux ans.
- Le **recrutement général** dans la biomasse exploitable est très faible depuis quelques années et les données d'enquête laissent entendre que le **recrutement** disponible pour la pêche de 2018 restera faible dans la plupart des divisions. Toutefois, les données d'enquête et environnementales indiquent que de légères augmentations du **recrutement** seraient possibles dans certaines divisions au cours des deux à quatre prochaines années.
- La **mortalité totale** du crabe exploitable a augmenté pour se chiffrer à un maximum sans précédent de la série chronologique, ou presque, au cours des dernières années, dans toutes les divisions.
- Des prélèvements identiques maintiendraient la moyenne sur deux ans des **indices du taux d'exploitation** près des moyennes à long terme, ou au-dessus de ces dernières, dans toutes les divisions. Des maximums sans précédent de la série chronologique pourront être atteints dans les eaux côtières de la division 3L, dans les eaux extracôtières des divisions 3LNO et dans les divisions 4R3Pn.
- Le niveau relativement faible de **biomasse résiduelle** (crabe adulte à vieille carapace) pour toutes les tailles dans toutes les divisions au cours des dernières années, est préoccupant, car il est généralement associé à de faibles CPUE et à des niveaux élevés de remises à l'eau dans la pêche. Une augmentation du potentiel de **recrutement** dans certaines divisions, associée à une faible **biomasse résiduelle** laisse entendre que le gaspillage des prérecrues à carapace molle pourrait se révéler plus problématique dans les pêches au cours des prochaines années.

Divisions 2HJ

- Les **débarquements** se sont maintenus à 1 700 t au cours des quatre dernières années, tandis que l'**effort** est demeuré à son plus bas niveau pendant deux décennies.
- Les **CPUE** sont restées près de la moyenne décennale au cours des dernières années, ce qui reflète les tendances présentes dans toute la division.
- L'indice de **biomasse exploitable** a peu changé au cours de la dernière décennie, à l'exception d'une hausse en 2014.
- Le **recrutement** dans la **biomasse exploitable** a peu changé au cours de la dernière décennie, à l'exception d'une hausse en 2014. Les relevés au chalut et au casier de 2017 indiquent que le **recrutement** demeure le même en 2018.

- La **biomasse exploitable** était constituée principalement de **recrues** à venir au cours des six dernières années (75 %), avec peu de crabes à vieille carapace. Cela indique une **mortalité** élevée des grands crabes mâles adultes.
- La **mortalité totale** des crabes exploitables se situe à son niveau le plus élevé, ou presque, depuis quelques années. L'**indice du taux d'exploitation** se situe au-dessus de la moyenne à long terme depuis ces deux dernières années. Des prélèvements identiques en 2018 maintiendraient la moyenne sur deux ans de l'**indice du taux d'exploitation** à un niveau relativement élevé.

Division 3K

- Les **débarquements** ont diminué de 66 % depuis 2009 à un minimum sans précédent de la série chronologique de 5 450 t en 2017. L'**effort** est resté près de son niveau le plus bas en vingt ans au cours des cinq dernières années.
- Les **CPUE** étaient faibles au cours des sept dernières années, ce qui reflète les tendances dans la plupart des zones de gestion.
- L'**indice de la biomasse exploitable** selon le relevé au chalut d'après-saison a augmenté en 2017 par rapport à un minimum historique en 2015-2016. Bien que l'indice dérivé des relevés au casier d'après-saison soit resté proche d'un minimum historique au cours des trois dernières années, de légères améliorations ont été observées dans certaines zones de gestion côtières en 2017.
- Le **recrutement** a augmenté par rapport aux minimums de la série chronologique dans le cadre des relevés au chalut et au casier d'après-saison de 2016 à 2017. Les relevés au chalut et au casier de 2017 indiquent que le **recrutement** devrait augmenter en 2018.
- La **biomasse exploitable** était constituée principalement de **recrues** à venir tout au long des séries chronologiques (50-75 %), avec peu de crabes à vieille carapace. Cela indique une mortalité élevée des grands crabes mâles adultes.
- La **mortalité totale** des crabes exploitables se situe à son niveau le plus élevé, ou presque, depuis quelques années. L'**indice du taux d'exploitation** a atteint son plus haut niveau en dix ans au cours des deux dernières années. Des prélèvements identiques en 2018 réduiraient le **taux d'exploitation**, l'indice de la moyenne sur deux ans étant inférieur à la moyenne de la série chronologique.

Divisions 3LNO (eaux extracôtières)

- Les **débarquements** ont diminué de 26 % depuis 2016 pour atteindre 18 050 t en 2017, le plus bas niveau en deux décennies. L'**effort** s'est rapidement étendu de 1992 au milieu des années 2000 et a depuis fluctué à un niveau semblable.
- Plus récemment, les **CPUE** globales ont presque atteint un maximum de la série chronologique en 2013 et ont depuis diminué de 41 % pour atteindre leur niveau le plus bas depuis 1992. Des déclins importants se sont produits dans toutes les zones de gestion au cours des dernières années, bien que les taux de prise soient restés relativement élevés dans les parties centrales de la division.
- L'**indice de la biomasse exploitable** reste à un minimum, ou presque, de la série chronologique dans le cadre des relevés au chalut et au casier.
- Le **recrutement** global dans la **biomasse exploitable** s'est situé à un minimum, ou presque, de la série chronologique dans le cadre des relevés au chalut et au casier au

cours des deux dernières années. Cela reflète les tendances dans l'ensemble des zones de gestion. Aucune augmentation importante de la **biomasse exploitable** ne devrait se produire en 2018.

- La **mortalité totale** des crabes exploitables a augmenté continuellement depuis 2009 pour se situer à son niveau le plus élevé, ou presque, au cours des dernières années. L'**indice du taux d'exploitation** a augmenté selon un facteur de cinq de 2014 à 2017. Des prélèvements identiques en 2018 maintiendraient la moyenne sur deux ans de l'**indice du taux d'exploitation** à un niveau historique élevé.

Division 3L (eaux côtières)

- Les **débarquements** ont chuté de 29 %, passant d'un niveau historique élevé en 2015 à 6 000 t en 2017. L'**effort** a presque doublé depuis 2013 pour atteindre un niveau historique élevé en 2017.
- Les **CPUE** globales ont diminué de 56 % depuis 2013 pour atteindre leur niveau le plus bas en 28 ans. D'importants déclins se sont produits à l'échelle de la division au cours des dernières années.
- L'indice de la **biomasse exploitable** dérivé du relevé au casier d'après-saison a reculé de 73 % depuis 2012, atteignant alors son niveau le plus bas de la série chronologique en 2017. Le changement global de 40 % de 2016 à 2017 reflète des déclins jusqu'à atteindre un minimum de la série chronologique dans toutes les zones de gestion.
- Le **recrutement** global a continuellement diminué au cours des trois dernières années pour atteindre un minimum de la série chronologique en 2017. Les indices de **recrutement** dérivés des relevés de Pêches et Océans Canada (MPO) et des relevés collaboratifs au casier d'après-saison dans l'ensemble des zones de gestion atteignaient des minimums sans précédent, ou presque, en 2017. Aucune amélioration importante dans la biomasse disponible pour la pêche ne devrait se produire à court terme.
- L'**indice du taux d'exploitation** global dérivé du relevé au casier a augmenté à partir de 2013 pour atteindre un maximum de la série chronologique en 2017. Maintenir des prélèvements identiques rehausserait la moyenne sur deux ans de l'**indice du taux d'exploitation** pour atteindre un niveau exceptionnellement élevé en 2018, et toutes les zones de gestion atteignent des maximums de la série chronologique ou restent près de ces derniers.
- Le scénario d'une **biomasse exploitable** appauvrie associée à des perspectives de faible **recrutement** et à des **indices du taux d'exploitation** élevés indique un potentiel minimal d'amélioration à court terme.

Sous-division 3Ps

- Les **débarquements** ont diminué pour passer d'un sommet récent de 6 700 t en 2011 à un minimum sans précédent de la série chronologique, soit 1 200 t au cours des deux dernières années. L'**effort** a décliné de 44 % depuis 2014 pour atteindre son plus bas niveau, ou presque, au cours de deux décennies. Le TAC n'a pas été atteint en huit ans.
- En baisse constante depuis 2009, les **CPUE** ont atteint un creux historique au cours des deux dernières années, ce qui reflète le déclin précipité dans la majorité des zones de pêche de la sous-division au cours des dernières années.

- L'indice de la **biomasse exploitable** dérivé du relevé au chalut en cours de saison était à un minimum sans précédent de la série chronologique en 2016, mais a légèrement progressé en 2017. Toutefois, l'indice dérivé du relevé au casier d'après-saison indique des améliorations importantes de la **biomasse exploitable** à l'échelle des principaux lieux de pêche.
- Le **recrutement** global dans la **biomasse exploitable** était au niveau le plus bas jamais observé au cours des dernières années, mais a légèrement augmenté en 2017.
- Les perspectives de **recrutement** dans la **biomasse exploitable** en 2018 ont progressé par rapport aux niveaux les plus bas qui ont été connus au cours des dernières années. Les données d'enquête relatives à l'abondance des prérecrues indiquent une amélioration des perspectives pour les prochaines années.
- En 2017, la **mortalité totale** du crabe exploitable était élevée, mais l'**indice du taux d'exploitation** a brutalement diminué à un niveau relativement faible. En supposant que la **biomasse exploitable** reste à son niveau actuel, des prélèvements identiques donneraient lieu à un **indice du taux d'exploitation** proche de la moyenne à long terme en 2018.
- Les remises à l'eau représentaient la moitié des prises au cours des deux dernières années. Il s'agit d'une situation préoccupante, car le fait de pêcher des crabes petits et de prérecrues lorsque les niveaux de **mortalité** sont élevés pourrait nuire à la capacité de reproduction ou au rendement du **recrutement** à venir.

Divisions 4R3Pn

- Les **débarquements** diminuent continuellement depuis une augmentation récente en 2013. Parallèlement, l'**effort** est resté à un niveau faible.
- Les **CPUE** diminuent depuis 2013 pour se situer en dessous de la moyenne à long terme, ce qui reflète les tendances dans toutes les zones de pêche principales.
- L'indice de la **biomasse exploitable** dérivé du relevé au casier a récemment atteint son sommet en 2012, mais a depuis diminué pour un atteindre un minimum sans précédent de la série chronologique en 2017, reflétant ainsi les tendances dans toutes les zones étudiées.
- Le **recrutement** dans la **biomasse exploitable** est très faible depuis ces quatre dernières années. Les données d'enquête de 2017 indiquent qu'aucune amélioration n'est attendue en 2018.
- L'**indice** général du **taux d'exploitation** a augmenté depuis 2013, ce qui reflète les tendances dans toutes les zones étudiées. Des prélèvements identiques rehausseraient la moyenne sur deux ans de l'**indice du taux d'exploitation** pour atteindre un niveau exceptionnellement élevé en 2018, et toutes les zones de gestion surveillées atteignent des maximums sans précédent de la série chronologique.
- Le scénario d'une faible **biomasse exploitable** et de faibles **PUE**, associés à une vague approchante de crabes de prérecrues dans la zone de gestion du crabe (ZGC) 12EF, indique qu'une pêche excessive en 2018 pourrait nuire au rendement des années à venir en raison de la mortalité élevée associée des crabes à carapace molle.

Perspectives de l'écosystème

- L'**indice de l'habitat thermique** du crabe des neiges (défini comme la superficie couverte par de l'eau de fond de température inférieure à 2 °C) est revenu à des conditions quasi moyennes dans toutes les divisions au cours des dernières années.
- Les conditions écosystémiques dans la biorégion de Terre-Neuve-et-Labrador indiquent un état général de faible **productivité**. La biomasse actuelle totale des mollusques et crustacés et des poissons est à un niveau semblable à celui observé au milieu des années 1990. Toutefois, les mollusques et crustacés constituent une proportion nettement inférieure de cette biomasse.
- La **prédation** sur le crabe des neiges était élevée au cours des dernières années, et elle était associée à une faible disponibilité des principales espèces fourragères telles que le capelan et la crevette. Toutefois, un déclin prononcé dans la **prédation** sur le crabe des neiges a été observé en 2017.

RENSEIGNEMENTS DE BASE

Biologie de l'espèce

Le cycle biologique du crabe des neiges est caractérisé par une phase larvaire planctonique, qui suit l'éclosion printanière et comporte plusieurs stades avant la fixation des larves. Les juvéniles benthiques des deux sexes muent de nombreuses fois chaque année et peuvent atteindre la maturité sexuelle à une largeur de carapace d'environ 40 mm (vers l'âge de quatre ans).

La croissance du crabe s'effectue par des mues qui ont lieu à la fin de l'hiver ou au printemps. Les femelles cessent de muer après avoir atteint la maturité sexuelle, qui survient quand leur largeur de carapace se situe entre 40 et 75 mm environ; elles ne contribuent donc pas à la biomasse exploitable. Toutefois, les mâles ayant atteint la maturité sexuelle (adolescents) continuent généralement de muer chaque année jusqu'à leur dernière mue, stade où ils acquièrent de grosses pinces (adultes) qui sont susceptibles d'accroître leurs capacités d'accouplement. Ces mues se produisent lorsque la largeur de la carapace est supérieure à environ 40 mm; ainsi, seule une partie d'une cohorte sera recrutée à la pêche à une largeur de carapace de 95 mm. L'âge n'est pas déterminé, mais on pense que les crabes des neiges sont recrutés à la pêche lorsqu'ils sont âgés d'environ 8 à 11 ans, généralement plus tôt dans les zones chaudes parce qu'ils muent moins fréquemment à basse température (Dawe *et al.* 2012).

Le crabe des neiges est une espèce sténotherme, et la température a une incidence considérable sur la production, la survie aux stades initiaux et le recrutement à la pêche (Foyle *et al.* 1989, Dawe *et al.* 2008, Marcello *et al.* 2012). De froides conditions aux premiers stades du cycle biologique sont associées à l'augmentation des captures par unité d'effort (CPUE) et des indices de la biomasse des relevés plusieurs années plus tard. Des températures basses favorisent aussi une taille relativement petite à la dernière mue (Dawe *et al.* 2012), entraînant une portion accrue de crabes n'étant pas recrutée à la pêche. Cependant, l'effet positif de l'eau froide sur les stades initiaux de survie est généralement plus fort que l'effet négatif sur la taille à la dernière mue dans la régulation de la biomasse.

Les crabes adultes de taille réglementaire restent des crabes à nouvelle carapace tout le reste de l'année de leur mue terminale. On ne considère pas qu'ils contribuent à la biomasse exploitable tant que leur carapace n'a pas durci et que le contenu en chair dans leurs carapaces n'est pas élevé. Une étude récente a démontré qu'après la mue, 9 à 12 mois sont nécessaires pour que le contenu en chair atteigne un stade quasi total chez les grands crabes des neiges mâles. Les crabes mâles peuvent vivre au maximum de six à huit ans environ après la dernière mue.

Le crabe des neiges entame une migration ontogénétique des zones froides peu profondes avec des substrats durs vers des zones plus profondes et plus chaudes avec des substrats mous. Les gros crabes mâles sont présents le plus souvent sur les fonds vaseux ou constitués d'un mélange de vase et de sable, tandis que les plus petits crabes se trouvent fréquemment sur des substrats plus durs. Certains crabes entreprennent également une migration à la fin de l'hiver ou au printemps pour l'accouplement ou la mue, ou les deux. Bien que les dynamiques des migrations printanières ne soient pas entièrement comprises, elles vont généralement des zones profondes aux zones peu profondes. Le régime alimentaire du crabe des neiges se compose de poissons, de palourdes, de vers polychètes, d'ophiures, de crevettes, de crabes des neiges et d'autres crustacés. Parmi les prédateurs du crabe des neiges, mentionnons diverses espèces de poissons de fond, d'autres crabes des neiges et les phoques.

La pêche

La pêche a commencé dans la baie de la Trinité (zone de gestion du crabe [ZGC] 6A, figure 1) en 1967. Au début, les crabes capturés étaient des prises accessoires de la pêche au filet maillant. Toutefois, en quelques années, une pêche dirigée au casier s'est développée dans les zones côtières de la côte nord-est des divisions 3KL. Le maillage minimal réglementaire des casiers a été fixé à 135 mm (5 ¼ po) pour permettre aux petits crabes de s'échapper. Les mâles de taille non réglementaire et à carapace molle qui sont restés dans les casiers doivent être remis à l'eau; une proportion inconnue de ces crabes meurt.

Jusqu'au début des années 1980, la pêche a été pratiquée par environ 50 navires qui étaient limités à 800 casiers chacun. En 1981, la pêche a été restreinte à la division de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO) adjacente au lieu de résidence des titulaires de permis. De 1982 à 1987, la ressource a connu des déclins importants dans les secteurs historiques que constituent les divisions 3K et 3L, tandis que de nouvelles pêches ont commencé dans la division 2J, la sous-division 3Ps et la zone hauturière de la division 3K. Une pêche au crabe des neiges a également commencé dans la division 4R en 1993.

Des permis complémentaires à ceux octroyés pour le poisson de fond ont été délivrés pour la division 3K et la sous-division 3Ps en 1985, pour la division 3L en 1987 et pour la division 2J au début des années 1990. Depuis 1989, la pêche a poursuivi son expansion vers le large. Les permis temporaires pour les bateaux de pêche côtière de taille inférieure à 35 pieds (taille inférieure à 10,7 m) octroyés à partir de 1995 ont été convertis en permis ordinaires en 2003. On dénombre maintenant plusieurs flottilles et environ 2 500 titulaires de permis.

À la fin des années 1980, des quotas ont été imposés dans toutes les zones de gestion de chaque division. Les mesures de gestion en vigueur comprennent des limites du nombre de casiers, des quotas individuels, des limites par sortie, des zones de pêche au sein des divisions et des saisons de pêche précises. La pêche débute plus tôt depuis une dizaine d'années et a maintenant lieu principalement au printemps, ce qui se traduit par une présence réduite des crabes à carapace molle dans les prises. Un protocole introduit en 2004 fait en sorte que des zones précises sont fermées lorsque le crabe à carapace molle dépasse 20 % des prises de taille réglementaire. Dans les eaux extracôtières des divisions 3LNO et les eaux côtières de la division 3L, le seuil de fermeture a été réduit à 15 % en 2009. L'utilisation du Système de surveillance des navires (SSN) a été imposée aux flottilles hauturières en 2004 afin d'assurer le respect des règlements concernant les secteurs de pêche.

Les débarquements des divisions 2HJ3KLNOP4R (figure 2) ont augmenté de façon constante à partir de 1989 pour culminer à 69 000 t en 1999, en grande partie en raison de l'expansion de la pêche vers les zones extracôtières. En 2000, ils ont diminué de 20 % pour passer à 55 500 t; ensuite, ils ont peu changé jusqu'à ce qu'ils diminuent à 44 000 t en 2005, notamment à cause d'une chute marquée dans la division 3K. Au cours des dernières années, les débarquements ont atteint un sommet de 53 500 t en 2009 et ont ensuite diminué jusqu'à 34 000 t en 2017.

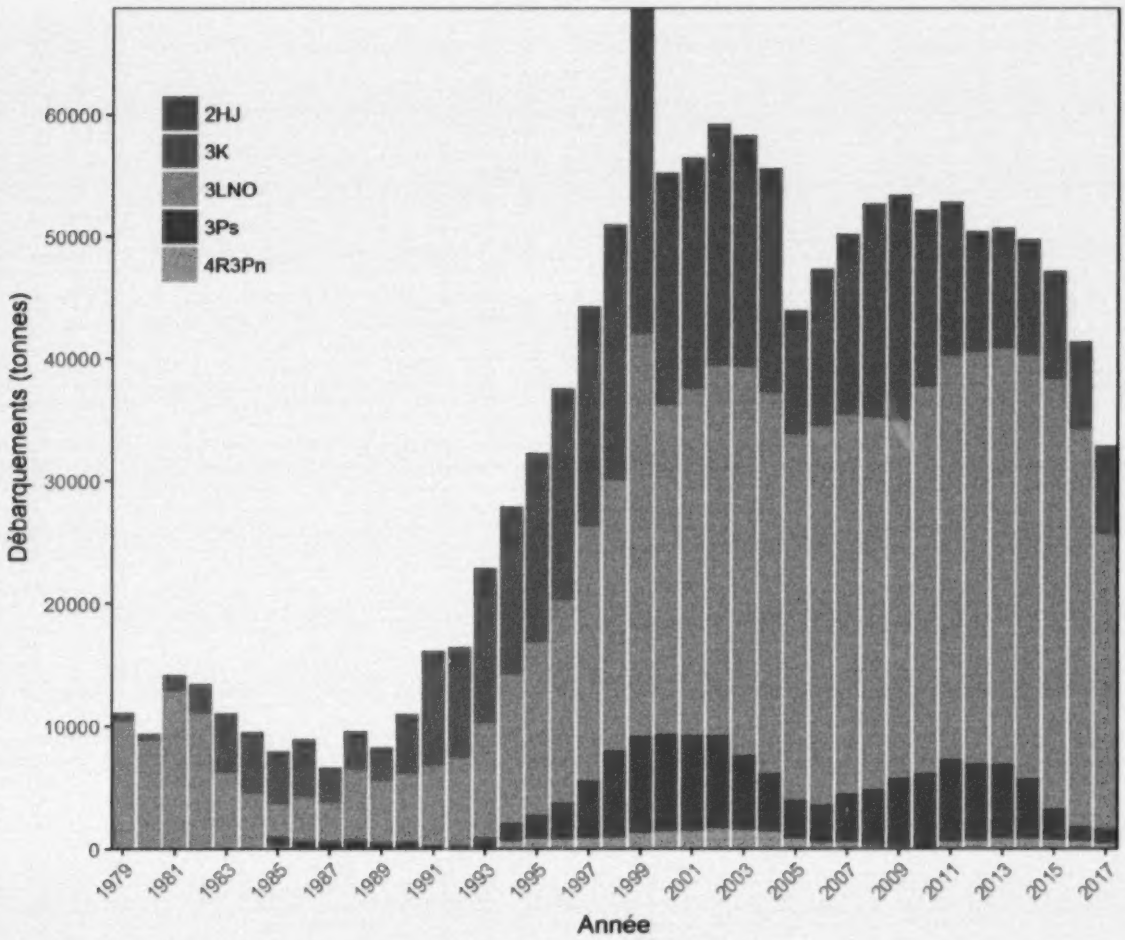


Figure 2 : Débarquements annuels par division de l'OPANO.

L'effort s'est accru depuis les années 1980 et a été largement réparti dans la plupart des divisions au cours des dernières années (figure 3).

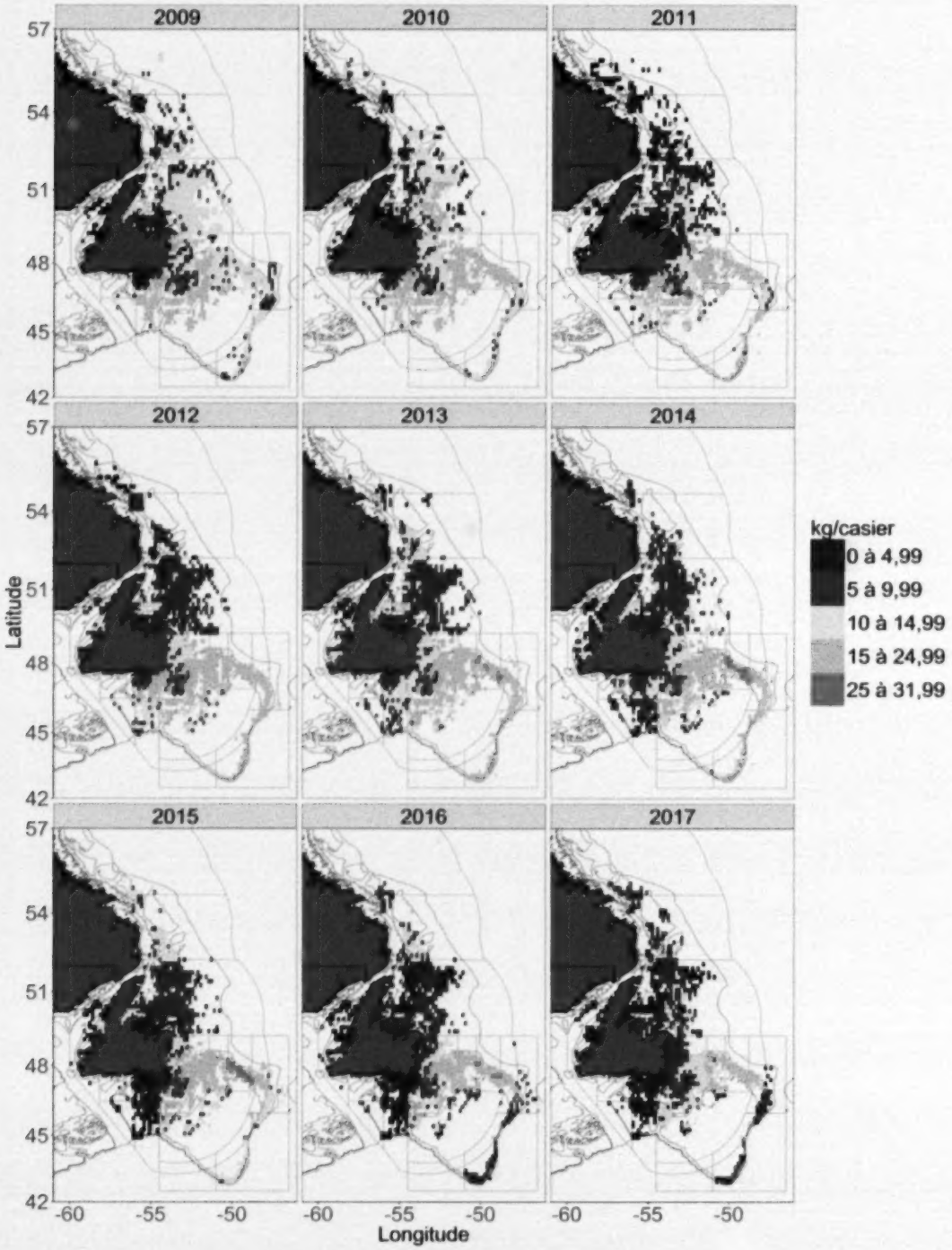


Figure 3 : Sites de calées de pêche et taux de prise (kg/casier) issus des livres de bord (2009-2017).

L'effort global s'est maintenu à quatre à cinq millions de casiers levés au cours de chacune des six dernières années (figure 4).

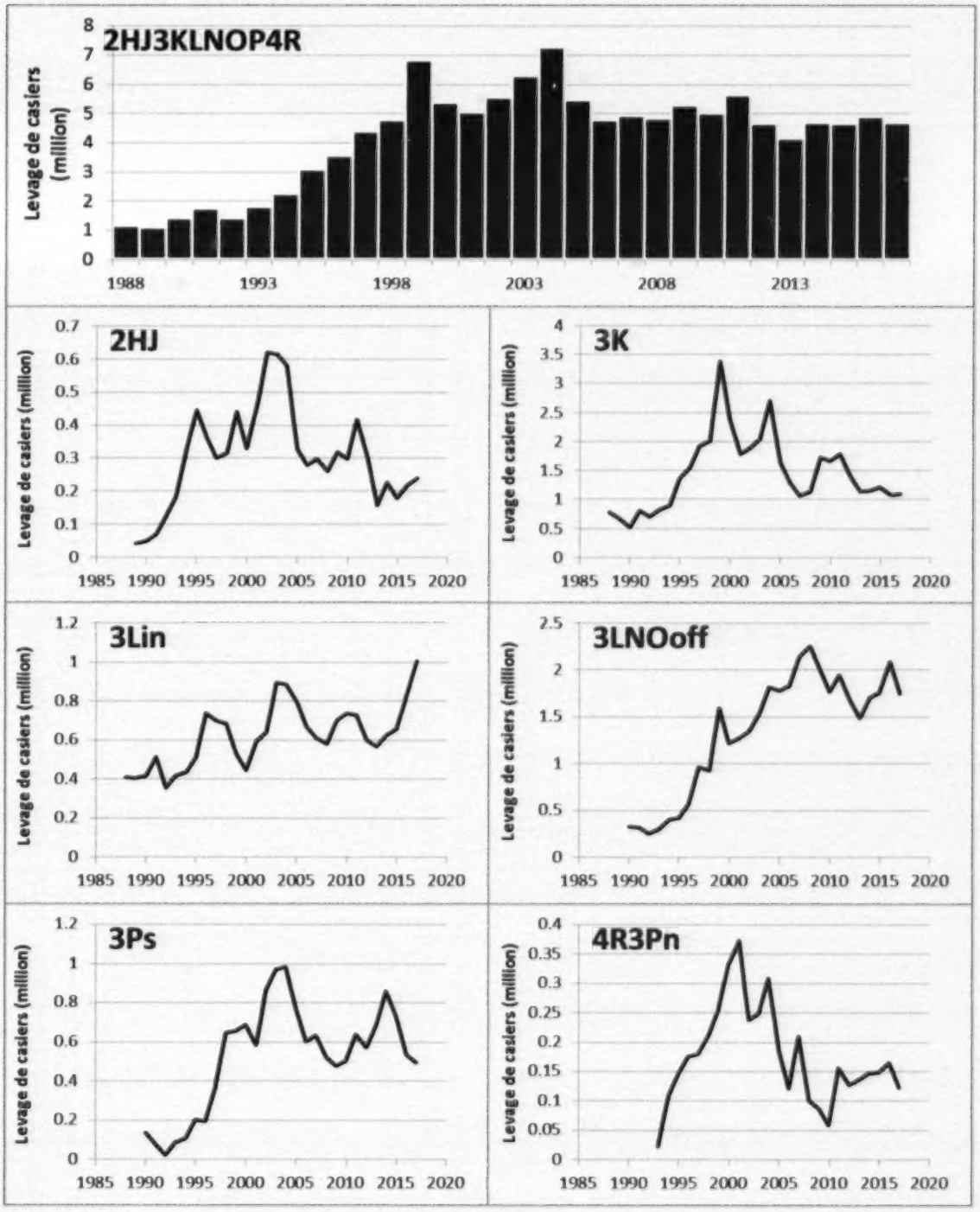


Figure 4 : Effort général annuel et par division d'évaluation.

Les CPUE de la pêche sont généralement plus élevées dans les divisions 3LNO, voisines de la partie sud-est de l'île de Terre-Neuve, et se prolongent vers l'est le long du Grand Banc (figure 3). Les CPUE étaient à leurs plus bas niveaux en vingt ans en 2017 (figure 5), la plupart des divisions étant à leurs plus bas niveaux historiques, ou presque (figure 6).

Figure 5 : CPUE normalisées (kg/casier) Les lignes pleines illustrent les CPUE prévues et la bande, les intervalles de confiance à 95 %. La ligne tiretée verticale représente le début du moratoire sur la pêche de la morue.

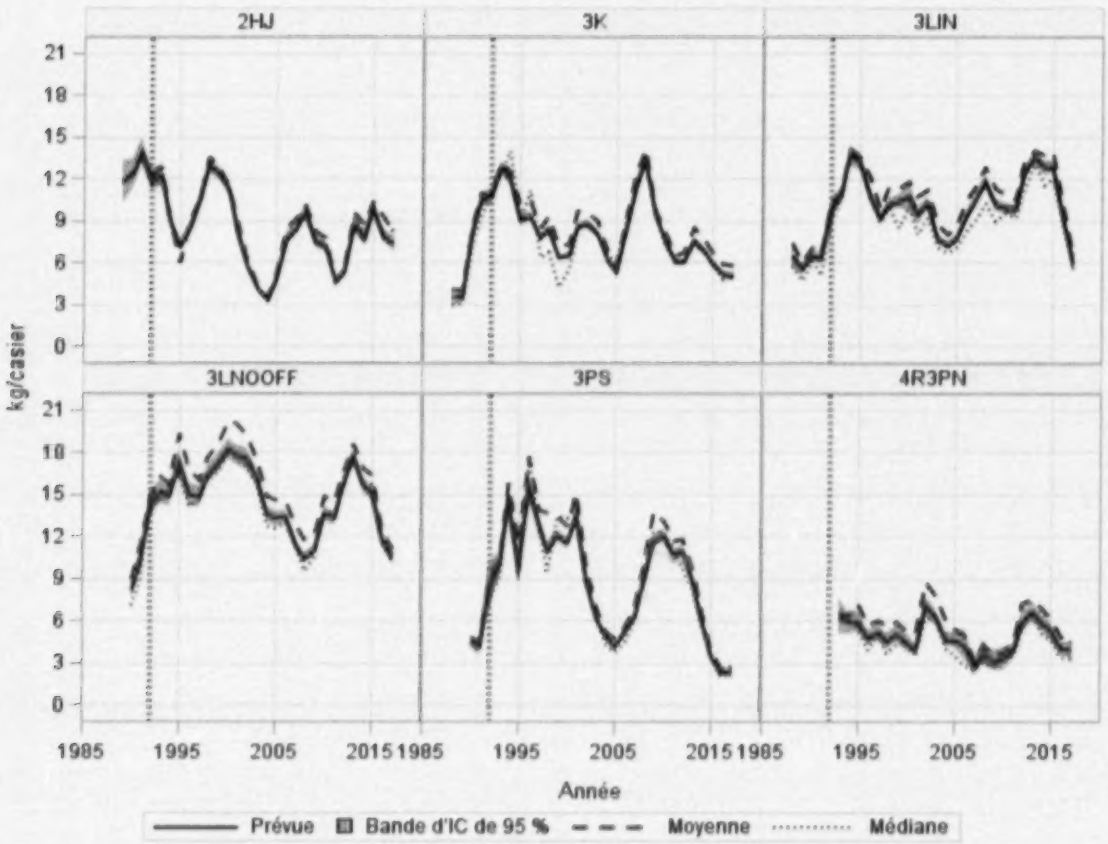


Figure 6 : CPUE normalisées (kg/casier) par division d'évaluation. Les lignes pleines illustrent les CPUE prévues et la bande, les intervalles de confiance à 95 %. La ligne tiretée verticale représente le début du moratoire sur la pêche de la morue.

ÉVALUATION

L'état de la ressource a été évalué d'après les tendances affichées par les indices de la biomasse exploitable dérivés des relevés, les CPUE, les perspectives de recrutement et les indices de la mortalité. Les renseignements utilisés proviennent de plusieurs sources : des relevés plurispécifiques au chalut de fond menés à l'automne dans les divisions 2HJ3KLNO et au printemps dans la sous-division 3Ps; un relevé au casier coopératif entre l'industrie et Pêches et Océans Canada à l'automne dans les divisions 2HJ3KLOP4R, des relevés aux casiers menés par le MPO dans les zones côtières des divisions 3KLPs, des renseignements sur la pêche consignés dans les journaux de bord, ainsi que des renseignements sur les prises et l'effort notés par les observateurs.

Les données sur la température au fond provenant des relevés au chalut plurispécifiques menés par le MPO ont été utilisées pour établir les indices de l'habitat thermique (température au fond inférieure à 2 °C) afin d'inférer les perspectives de recrutement à moyen et à long terme.

La ressource est évaluée à l'échelle de la division de l'OPANO, car les zones de gestion du crabe sont trop petites pour être conformes aux unités significatives sur le plan biologique.

Cependant, la division 2H est combinée avec la division 2J, car la ressource ne s'étend que dans la partie sud de la division 2H et est gérée à une échelle spatiale qui s'étend au-delà de la limite de la division. De même, les eaux extracôtières des divisions 3LNO, correspondant au Grand Banc, sont évaluées ensemble en raison de la synchronisation entre les tendances globales liées à la ressource et les limites de la zone de gestion qui s'étendent sur les lignes de la division de l'OPANO. Les eaux côtières de la division 3L sont évaluées séparément en raison des différences sur le plan de la disponibilité des données, puisque le relevé au chalut ne s'étend pas habituellement dans les baies. Enfin, la sous-division 3Pn est combinée avec la division 4R de manière, en partie, à correspondre aux limites de gestion.

D'une manière générale, au sein de la plupart des divisions, les zones du large sont mieux documentées que les zones côtières. Les données des relevés au chalut ne sont souvent disponibles que pour les zones du large du fait que ces relevés n'ont pas été menés de façon uniforme dans les zones côtières. Toutefois, dans la sous-division 3Ps, les relevés au chalut de printemps couvrent la plupart des zones de pêches; et dans les divisions 2HJ, presque tous les habitats du crabe sont couverts par ces relevés. La couverture assurée par les observateurs et l'échantillonnage est également plus exhaustive dans les zones de gestion extracôtières de la plupart des divisions de l'OPANO par rapport aux zones côtières.

Les relevés au chalut de fond menés au printemps (sous-division 3Ps) et à l'automne (divisions 2HJ3KLNO) sont fondés sur le système d'échantillonnage aléatoire stratifié et utilisés pour fournir un indice de la biomasse exploitable qui devrait être disponible pour les pêches de l'année en cours (relevé de printemps dans la sous-division 3Ps) ou de l'année suivante (relevé d'automne dans les divisions 2HJ3KLNO). Depuis 1995, un chalut à crevettes Campelen est utilisé pour ces relevés plurispécifiques. Les pêches commencent plus tôt pendant l'année depuis le milieu des années 2000, et elles chevauchent maintenant la période des relevés au chalut de printemps dans la sous-division 3Ps.

L'indice de la biomasse exploitable ne repose que sur les crabes mâles de taille réglementaire (largeur de carapace égale ou supérieure à 95 mm). Il est utilisé en combinaison avec un indice de la biomasse exploitable dérivé du relevé collaboratif au casier d'après-saison pour évaluer les tendances relatives à la biomasse exploitable. Dans les divisions 3L (eaux côtières) et 4R3Pn, aucun relevé au chalut n'est réalisé, et l'indice de la biomasse exploitable dérivé du relevé au casier collaboratif d'après-saison et du MPO est utilisé. Les relevés du MPO ont été menés pendant plusieurs décennies tandis que le relevé collaboratif d'après-saison a commencé en 2003. Ces relevés fournissent les données les plus récentes en vue de l'évaluation annuelle dans ces divisions.

Les indices de la biomasse dérivés des relevés au chalut et au casier sont calculés à l'aide de la cartographie sous forme de courbe (Ogmap) [Evans *et al.* 2000]. Les estimations de la biomasse ne sont pas absolues, car l'efficacité de la capture du crabe des neiges par le chalut de relevé est inconnue, mais faible, et la zone de pêche véritable d'un casier appâté est également inconnue. L'efficacité du chalut est directement liée au type de substrat et à la taille des crabes et, par conséquent, varie considérablement sur le plan géographique. L'efficacité est moindre et plus variable sur les substrats durs que sur les substrats mous. Le cycle diurne a aussi une incidence sur les taux de prise dérivés des relevés au chalut; ces taux sont élevés lorsqu'il fait sombre. D'autres facteurs, comme la configuration du navire et de l'engin de pêche, peuvent avoir une incidence sur la capturabilité au chalut. Des zones de pêche au casier véritables pourraient être touchées par plusieurs facteurs, y compris le type, la quantité et la qualité de l'appât, les durées d'immersion, l'espacement des engins de pêche, les courants et la densité du crabe. Pour les relevés au chalut, les estimations brutes de la biomasse exploitable et des prérecrues (Ogmap) ont été ajustées en fonction d'un facteur de capturabilité (Q) pour chaque division. Ce facteur (Q) a été déterminé à partir de modèles d'appauvrissement de

Delury pour les taux de prise dans les journaux de bord; chaque année d'une série chronologique a été augmentée en fonction d'un Q commun, calculé comme étant le coefficient de la biomasse dérivée des relevés au chalut annuels et de la biomasse dérivée des journaux de bord selon le modèle de Delury dans chaque division. Pour les relevés au casier, la zone de pêche véritable d'un casier était estimée à 0,01 km^2 afin de permettre une expansion spatiale et une estimation de la biomasse sur Ogmap.

Les relevés au chalut de fond fournissent également des données sur le recrutement. Les indices de la biomasse ou les taux de prise d'adultes à nouvelle carapace de taille réglementaire (prérecrues immédiates) calculés d'après les relevés au chalut d'après-saison ou en cours de saison permettent d'établir les perspectives de recrutement pour les pêches à venir. Les relevés au chalut et au casier fournissent également des indices de l'abondance des prérecrues, qui reposent uniquement sur les adolescents (qui n'ont pas effectué leur dernière mue) mâles dont la largeur de carapace est comprise entre 65 et 94 mm. Les adolescents appartenant à ces groupes devraient être recrutés dans la biomasse exploitable dans deux à quatre ans environ.

Les relevés au chalut fournissent également des données sur les indices de l'abondance des mâles de toutes les tailles. L'indice d'abondance pour les plus petits crabes capturés régulièrement (largeur de carapace d'environ 12 à 30 mm) peut indiquer les perspectives de recrutement environ six ou huit ans plus tard, selon la division de l'OPANO. Les perspectives de recrutement à long terme sont dérivées de l'indice de l'habitat thermique; par ailleurs, des relations positives décalées de six à dix ans ont été observées entre la superficie couverte par de l'eau froide de fond les captures par unité d'effort, en fonction de la division (Dawe *et al.* 2008, Marcello *et al.* 2012).

Les relevés collaboratifs au casier d'après-saison, qui reposent sur un plan quadrillé comportant des points (stations) fixes, sont plus limités sur le plan spatial que les relevés au chalut, car ils ne ciblent que certaines parties des aires de pêche commerciale. Un ensemble de stations de base a été choisi aux fins de la présente évaluation pour le calcul des taux de prise (kg/casier) de crabes de taille réglementaire. Ces stations de base ont été définies comme des stations surveillées pendant sept des dix dernières années. Un plan de stratification, élaboré pour la précédente évaluation, a été utilisé pour estimer les indices de la biomasse. Le relevé comprend aussi des casiers dotés de filets à petit maillage, installés à certaines stations, pour fournir des données sur les perspectives de recrutement.

Les taux de mortalité totale annuelle au cours d'une année donnée t (A_t) ont été calculés comme une moyenne mobile sur trois ans des indices de la biomasse propres à chaque stade du crabe exploitable en divisant la biomasse des crabes à nouvelle et vieille carapace dans le relevé précédent par la biomasse des crabes à vieille carapace dans le relevé en cours qui représente la survie.

Les tendances relatives au taux d'exploitation sont déduites à partir des changements dans l'indice du taux d'exploitation (ITE), qui est défini comme les débarquements divisés par l'indice de la biomasse exploitable calculé selon le plus récent relevé au casier au chalut. Les taux de mortalité naturelle sont inconnus.

État des ressources

Débarquements

Les débarquements ont récemment atteint un sommet à 53 500 t en 2009 et ont depuis progressivement diminué pour atteindre 34 000 t en 2017, leur plus bas niveau en deux décennies (figure 2).

Dans les divisions 2HJ, les débarquements se sont maintenus à 1 700 t (figure 7) au cours des quatre dernières années, tandis que l'effort est demeuré à son plus bas niveau pendant deux décennies (figure 4). Dans la division 3K, les débarquements ont diminué de 66 % depuis 2009 à un minimum sans précédent de la série chronologique de 5 450 t en 2017. Dans les eaux extracôtières des divisions 3LNO, les débarquements ont diminué de 26 % depuis 2016 pour atteindre 18 050 t en 2017, le plus bas niveau en deux décennies. Dans les eaux côtières de la division 3L, les débarquements ont chuté de 29 %, passant d'un niveau historique élevé en 2015 à 6 000 t en 2017. Dans la sous-division 3Ps, les débarquements ont diminué pour passer d'un sommet récent de 6 700 t en 2011 à un minimum sans précédent de la série chronologique, soit 1 200 t au cours des deux dernières années, tandis que dans les divisions 4R3Pn, les débarquements ont continuellement diminué après une hausse récente en 2013.

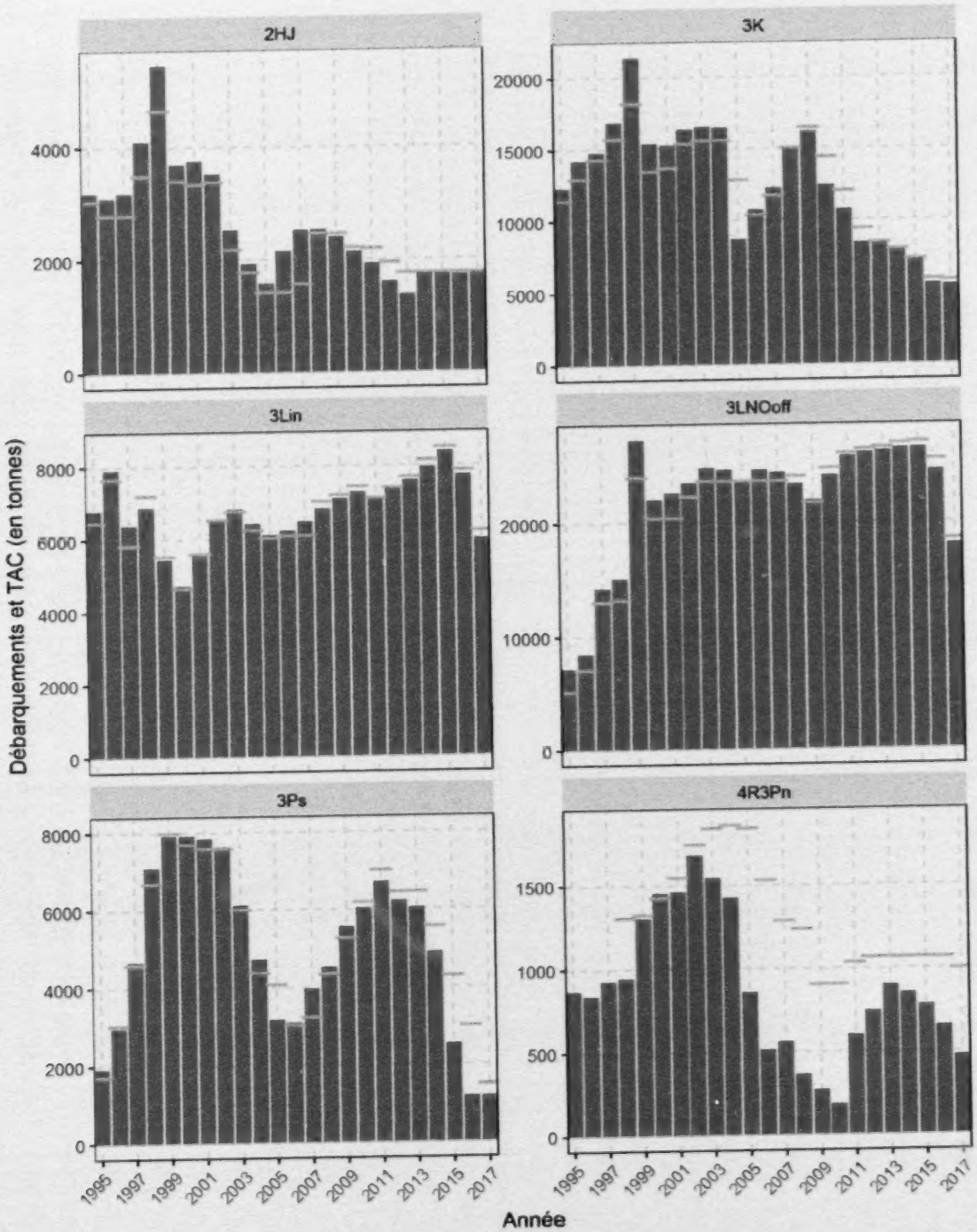


Figure 7 : Débarquements annuels (barres) et TAC (lignes jaunes), par division d'évaluation.

Effort

L'effort s'est maintenu à quatre à cinq millions de casiers levés au cours de chacune des six dernières années, avec une répartition générale au cours des dernières années (figures 3, 4).

Dans les divisions 2HJ, l'effort est demeuré à son plus bas niveau pendant deux décennies (figure 4). Dans la division 3K, il est resté près de son niveau le plus bas en vingt ans au cours des cinq dernières années. Dans les eaux extracôtières des divisions 3LNO, l'effort s'est rapidement étendu de 1992 au milieu des années 2000 et a depuis fluctué à un niveau semblable. Dans les eaux côtières de la division 3L, l'effort a presque doublé depuis 2013 pour atteindre un niveau historique élevé en 2017. Dans la sous-division 3Ps, l'effort a diminué de 44 % depuis 2014 jusqu'à presque atteindre son niveau le plus bas en 20 ans. Par ailleurs, dans les divisions 4R3Pn, l'effort est resté à un niveau relativement faible (environ 125 000 à 160 000 casiers) au cours des dernières années.

CPUE

Les CPUE étaient à leurs plus bas niveaux en vingt ans en 2017 (figure 5), la plupart des divisions étant à leurs plus bas niveaux historiques, ou presque (figure 6). Dans les divisions 2HJ, les CPUE sont restées près de la moyenne décennale au cours des dernières années, ce qui reflète les tendances présentes dans toute la division. Dans la division 3K, elles étaient faibles au cours des sept dernières années, ce qui reflète les tendances dans la plupart des zones de gestion. Dans les eaux côtières de la division 3L, les CPUE ont diminué de 56 % depuis 2013 pour atteindre leur niveau le plus bas en 28 ans. Cela reflète les déclins importants qui se sont produits à l'échelle de la division au cours des dernières années. Dans les eaux extracôtières des divisions 3LNO, plus récemment, les CPUE globales ont presque atteint un maximum de la série chronologique en 2013 et ont depuis diminué de 41 % pour atteindre leur niveau le plus bas depuis 1992. Des déclins importants se sont produits dans toutes les zones de gestion au cours des dernières années, bien que les taux de prise soient restés relativement élevés dans les parties centrales de la division. Dans la sous-division 3Ps, en baisse constante depuis 2009, les CPUE ont atteint un creux historique au cours des deux dernières années, ce qui reflète le déclin précipité dans la majorité des zones de pêche de la sous-division au cours des dernières années. Dans les divisions 4R3Pn, les CPUE diminuent depuis 2013 pour se situer en dessous de la moyenne à long terme, ce qui reflète les tendances dans toutes les zones de pêche principales.

Biomasse exploitable

Les relevés plurispécifiques au chalut indiquent que la biomasse exploitable a culminé au début de la série de relevés (1995 à 1998) (figure 8). Elle a décliné de la fin des années 1990 jusqu'en 2003, avant d'évoluer sans tendance nette jusqu'en 2013. De 2013 à 2016, elle a diminué de 80 %. Malgré une légère augmentation en 2017, l'indice de la biomasse exploitable est resté à son niveau le plus bas au cours des trois dernières années.

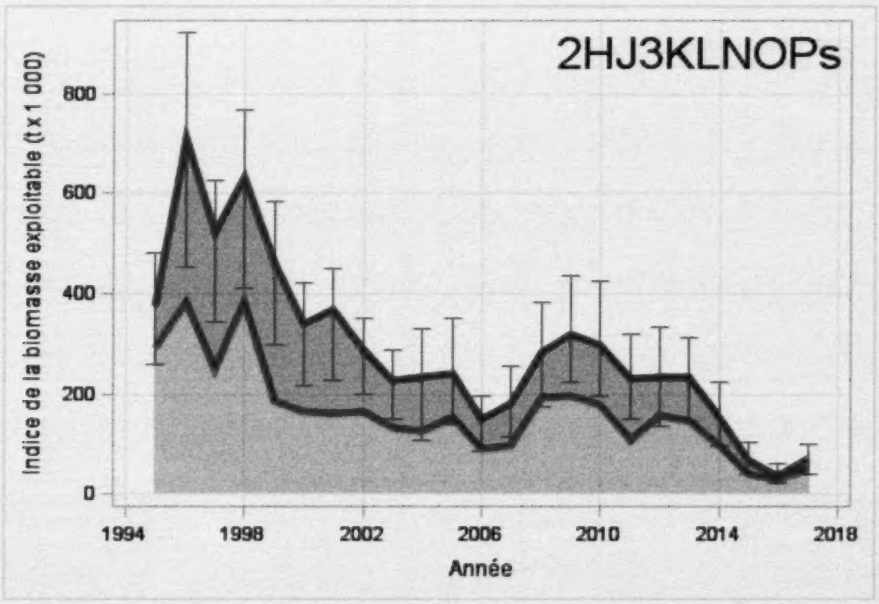


Figure 8 : Indices de la biomasse exploitable dérivés du relevé au chalut (t x 1 000), par état des carapaces pour les divisions 2HJ3KLNOPs. Les crabes à carapace molle et nouvelle représentent le recrutement (vert) et les crabes à carapace intermédiaire et vieille représentent la biomasse résiduelle (rouge).

Les tendances récentes dans les indices de la biomasse exploitable dérivée des relevés au chalut et au casier varient selon les divisions (figures 9 et 10). Dans les divisions 2HJ, l'indice de biomasse exploitable a peu changé au cours de la dernière décennie, à l'exception d'une hausse en 2014. La biomasse exploitable était constituée principalement de recrues à venir au cours des six dernières années (75 %), avec peu de crabes à vieille carapace. Dans la division 3K, l'indice de la biomasse exploitable selon le relevé au chalut d'après-saison a augmenté en 2017 par rapport à un minimum historique en 2015-2016. Bien que l'indice dérivé des relevés au casier d'après-saison soit resté proche d'un minimum historique au cours des trois dernières années, de légères améliorations ont été observées dans certaines zones de gestion côtières en 2017. La biomasse exploitable était constituée principalement de recrues à venir tout au long des séries chronologiques (50-75 %), avec peu de crabes à vieille carapace. Cela indique une mortalité élevée des grands crabes mâles adultes. Dans les eaux côtières de la division 3K, l'indice de la biomasse exploitable dérivé du relevé au casier d'après-saison a reculé de 73 % depuis 2012, atteignant alors son niveau le plus bas de la série chronologique en 2017. Le changement global de 40 % de 2016 à 2017 reflète des déclins jusqu'à atteindre un minimum de la série chronologique dans toutes les zones de gestion. Dans les eaux extracôtières des divisions 3LNO, les relevés au chalut et au casier démontrent une importante contraction spatiale des taux de prise élevés de crabes exploitables au cours des dernières années. L'indice de la biomasse exploitable reste à un minimum, ou presque, de la série chronologique dans le cadre des relevés au chalut et au casier. Dans la sous-division 3Ps, l'indice de la biomasse exploitable dérivé du relevé au chalut en cours de saison était à un minimum sans précédent de la série chronologique en 2016, mais a légèrement progressé en 2017. Toutefois, l'indice dérivé du relevé au casier d'après-saison indique des améliorations importantes de la biomasse exploitable à l'échelle des principaux lieux de pêche. Dans les divisions 4R3Pn, l'indice de la biomasse exploitable dérivé du relevé au casier a récemment atteint son sommet en 2012, mais a depuis diminué pour un atteindre un minimum sans

précédent de la série chronologique en 2017, reflétant ainsi les tendances dans toutes les zones étudiées.

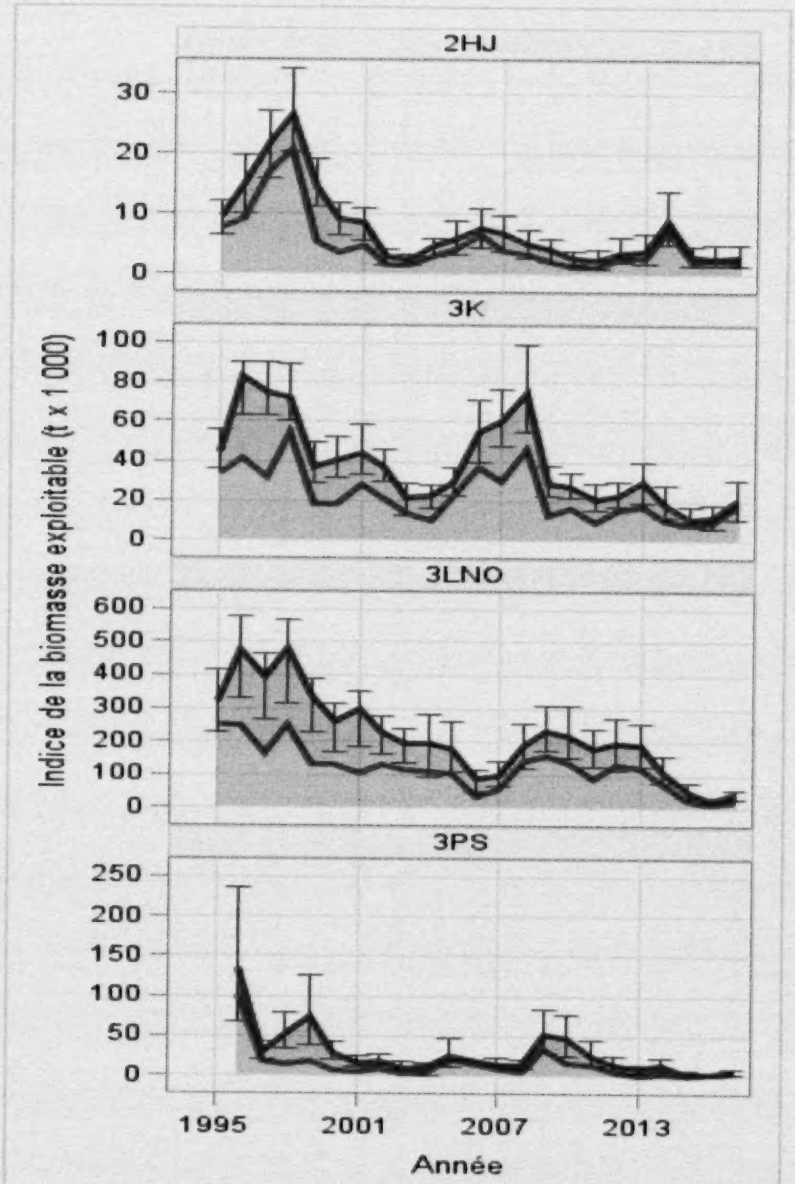


Figure 9 : Indices de la biomasse exploitable dérivés du relevé au chalut (t x 1 000), par état de carapace et division d'évaluation. Les crabes à carapace molle et nouvelle représentent le recrutement (vert) et les crabes à carapace intermédiaire et vieille représentent la biomasse résiduelle (rouge).

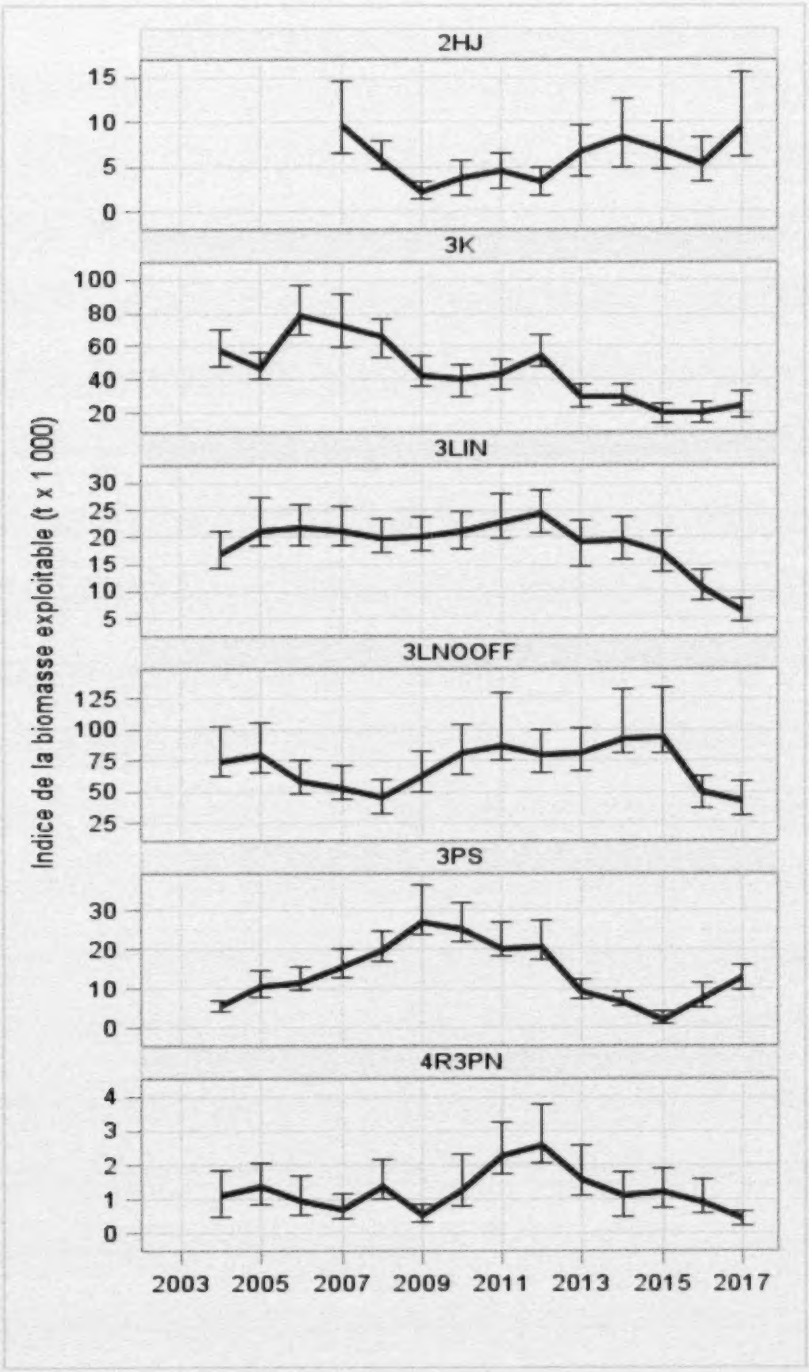


Figure 10 : Indices de la biomasse exploitable dérivés du relevé au casier, par division d'évaluation.

Mortalité

La mortalité totale du crabe exploitable a augmenté pour se chiffrer à un maximum sans précédent de la série chronologique, ou presque, au cours des dernières années, dans toutes les divisions (figure 11).

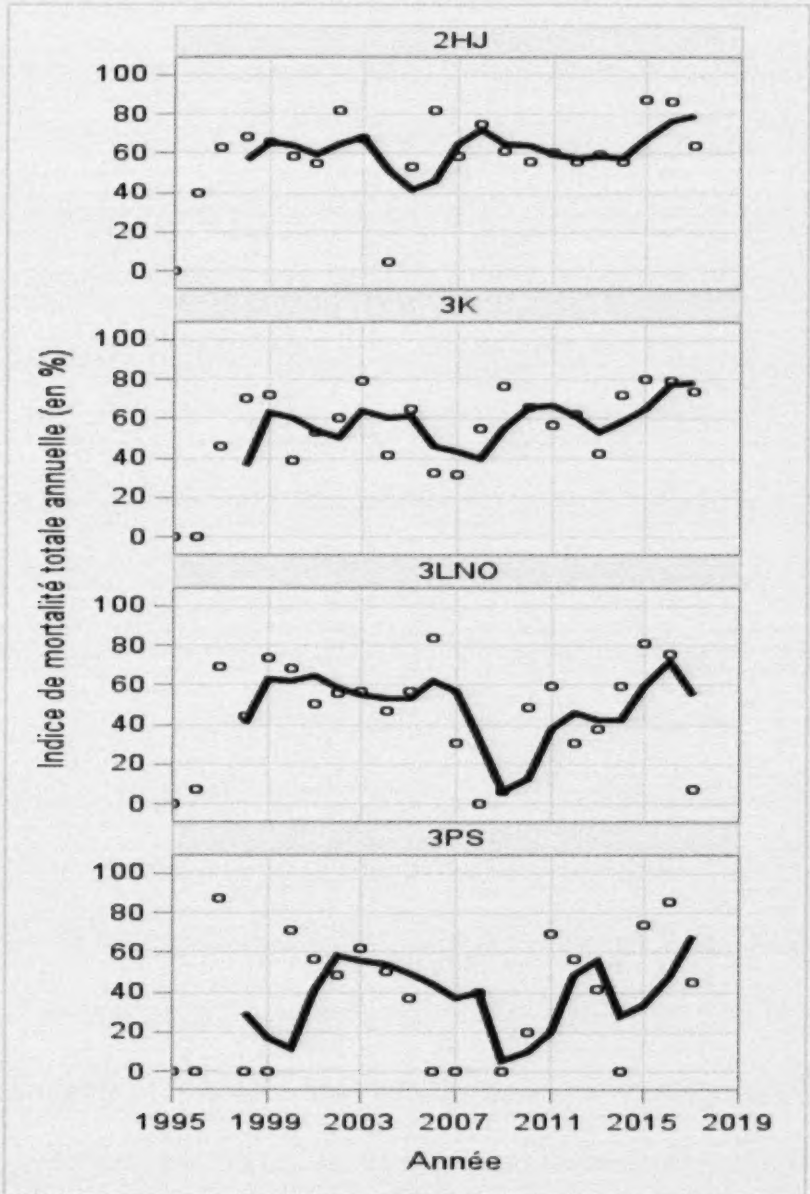


Figure 11 : Tendances relatives à l'indice de mortalité totale annuelle (%) avec moyenne mobile annuelle (cercles) et sur trois ans (ligne continue) pour le crabe exploitable, par division d'évaluation. Remarque : Lorsque l'indice de mortalité annuelle était inférieur à 0, il était représenté par 0.

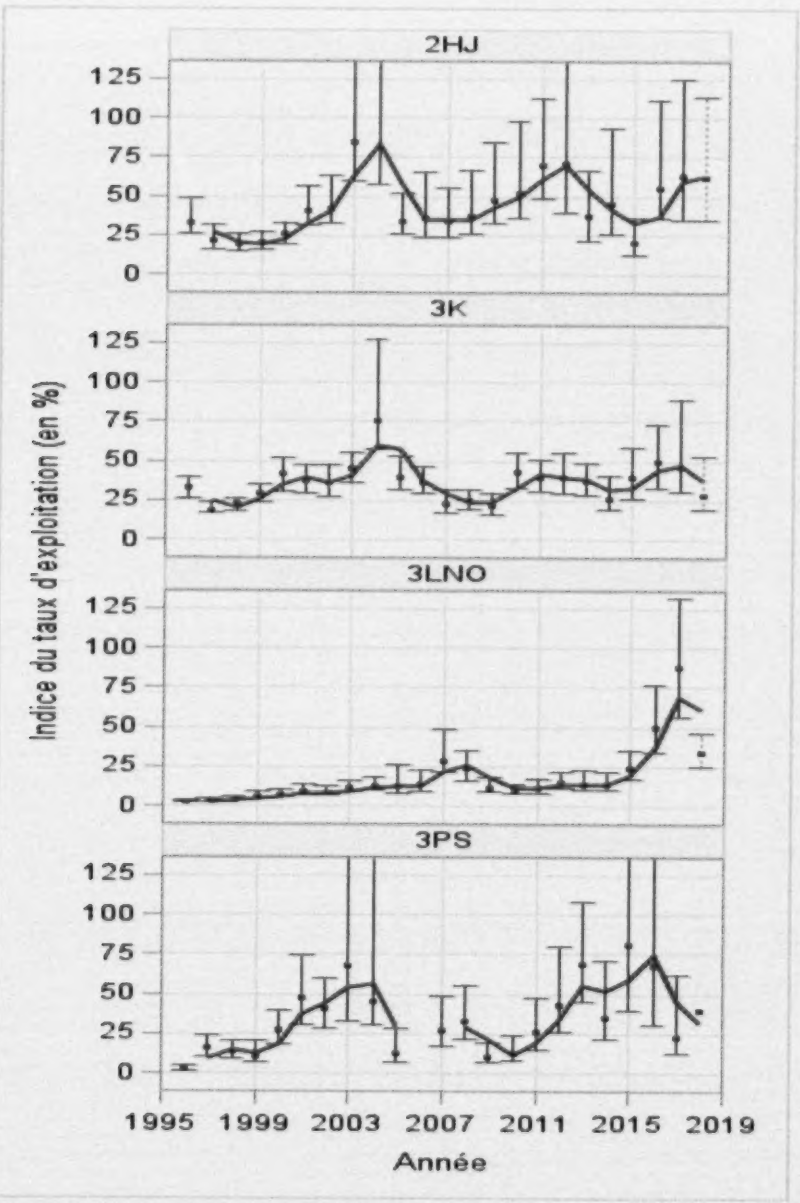


Figure 12 : Tendances relatives aux indices du taux d'exploitation dérivés du relevé au chalut; indice du taux d'exploitation (%) avec moyenne mobile annuelle (cercles) et sur deux ans (ligne continue), par division d'évaluation; les points indiquent les indices du taux d'exploitation prévu dans le cadre de prélèvements identiques dans la pêche de 2018.

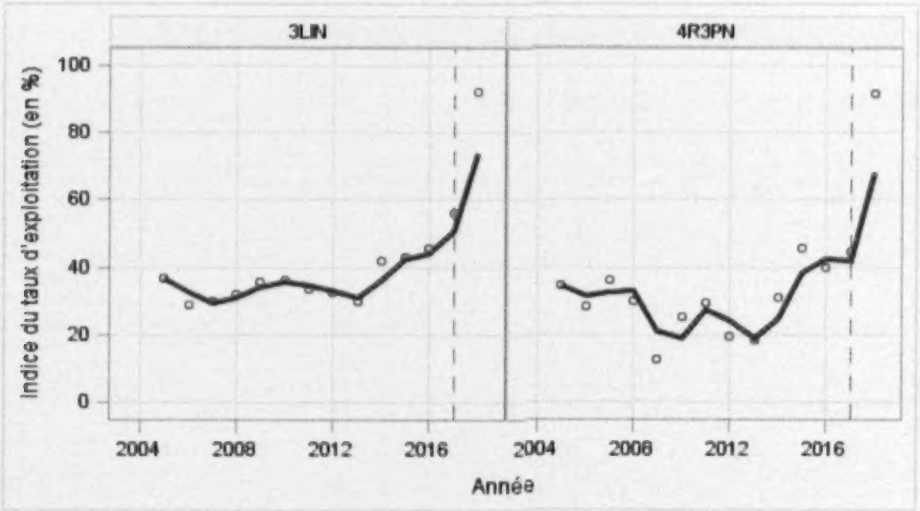


Figure 13 : Tendances relatives aux indices du taux d'exploitation dérivés du relevé au casier; indice du taux d'exploitation (%) avec moyenne mobile annuelle (cercles) et sur deux ans (ligne continue), par division d'évaluation; les points indiquent les indices du taux d'exploitation prévu dans le cadre de prélèvements identiques dans la pêche de 2018.

Dans les divisions 2HJ, l'indice du taux d'exploitation se situe au-dessus de la moyenne à long terme depuis ces deux dernières années (figure 12). Des prélèvements identiques en 2018 maintiendraient la moyenne sur deux ans de l'indice du taux d'exploitation à un niveau relativement élevé. Historiquement, des taux d'exploitation de plus de 50 % pour l'indice des divisions 2HJ sont associés à des niveaux élevés de rejet de crabes à carapace molle. Dans la division 3K, l'indice du taux d'exploitation a atteint son plus haut niveau en dix ans au cours des deux dernières années. Des prélèvements identiques en 2018 réduiraient le taux d'exploitation, l'indice de la moyenne sur deux ans étant inférieur à la moyenne de la série chronologique. Dans les eaux extracôtières des divisions 3LNO, l'indice du taux d'exploitation a augmenté selon un facteur de cinq de 2014 à 2017. Des prélèvements identiques en 2018 maintiendraient la moyenne sur deux ans de l'indice du taux d'exploitation à un niveau historique élevé. Dans la sous-division 3Ps, l'indice du taux d'exploitation a brutalement diminué à un niveau relativement faible en 2017. En supposant que la biomasse exploitable reste à son niveau actuel, des prélèvements identiques donneraient lieu à un indice du taux d'exploitation proche de la moyenne à long terme en 2018.

Dans les eaux côtières de la division 3L, l'indice du taux d'exploitation dérivé du relevé au casier a augmenté à partir de 2013 pour atteindre un maximum de la série chronologique en 2017 (figure 13). Maintenir des prélèvements identiques rehausserait la moyenne sur deux ans de l'indice du taux d'exploitation pour atteindre un niveau exceptionnellement élevé en 2018 et toutes les zones de gestion atteignent des maximums de la série chronologique ou restent près de ces derniers. Par ailleurs, plusieurs ZGC ont atteint des taux supérieurs à 80 %. Dans les divisions 4R3Pn, l'indice général du taux d'exploitation a augmenté depuis 2013, ce qui reflète les tendances dans toutes les zones étudiées. Des prélèvements identiques rehausseraient la moyenne sur deux ans de l'indice du taux d'exploitation pour atteindre un niveau exceptionnellement élevé en 2018, et toutes les zones de gestion surveillées atteignent des maximums sans précédent de la série chronologique (supérieurs à 60 %).

Recrutement et perspectives

Le recrutement général dans la biomasse exploitable est très faible depuis quelques années (figure 8) et les données d'enquête laissent entendre que le recrutement disponible pour la pêche de 2018 restera faible dans la plupart des divisions (figure 9). Toutefois, les données d'enquête et environnementales indiquent que de légères augmentations du recrutement seraient possibles dans certaines divisions au cours des deux à quatre prochaines années (figures 14 à 16). Dans les divisions 2HJ, le recrutement dans la biomasse exploitable a peu changé au cours de la dernière décennie, à l'exception d'une hausse en 2014 (figure 9). Les relevés au chalut et au casier de 2017 indiquent que le recrutement demeure le même en 2018. Dans la division 3K, le recrutement a augmenté par rapport aux minimums de la série chronologique dans le cadre des relevés au chalut et au casier d'après-saison de 2016 à 2017. Les relevés au chalut et au casier de 2017 indiquent que le recrutement devrait augmenter en 2018. Dans les eaux côtières des divisions 3LNO, le recrutement global a continuellement diminué au cours des trois dernières années pour atteindre un minimum de la série chronologique en 2017. Les indices de recrutement dérivés des relevés de Pêches et Océans Canada (MPO) et des relevés collaboratifs au casier d'après-saison dans l'ensemble des zones de gestion atteignaient des minimums sans précédent, ou presque, en 2017. Aucune amélioration importante dans la biomasse disponible pour la pêche ne devrait se produire à court terme. Dans la sous-division 3Ps, le recrutement global dans la biomasse exploitable était au niveau le plus bas jamais observé au cours des dernières années, mais a légèrement augmenté en 2017. Les perspectives de recrutement dans la biomasse exploitable en 2018 ont progressé par rapport aux niveaux les plus bas qui ont été connus au cours des dernières années. Les données d'enquête relatives à l'abondance des prérecrues indiquent une amélioration des perspectives pour les prochaines années. Enfin, dans les divisions 4R3Pn, le recrutement dans la biomasse exploitable est très faible depuis ces quatre dernières années. Les données d'enquête de 2017 indiquent qu'aucune amélioration n'est attendue en 2018.

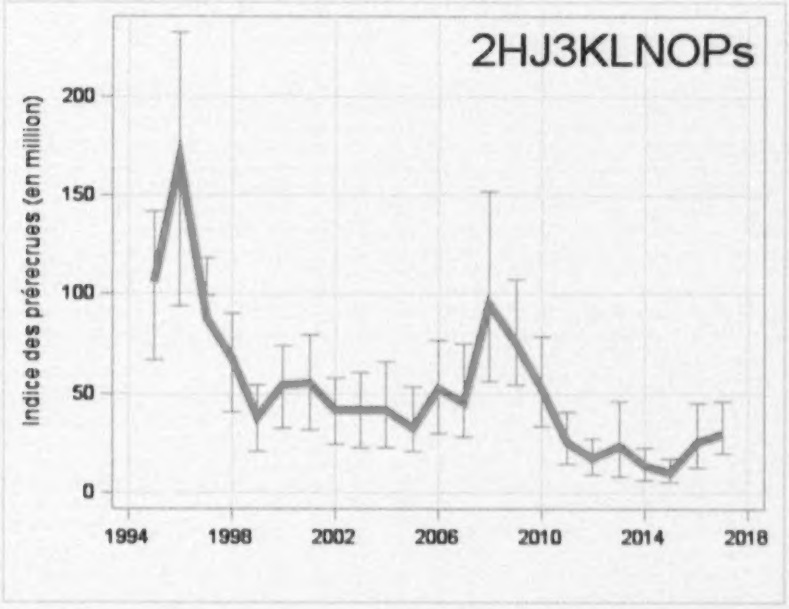


Figure 14 : Indice de l'abondance des prérecrues dérivé du relevé au chalut (en million) pour les divisions 2HJ3KLNOPs. Les prérecrues sont définies comme des adolescents mâles ayant une largeur de carapaces comprise entre 65 et 95 mm.

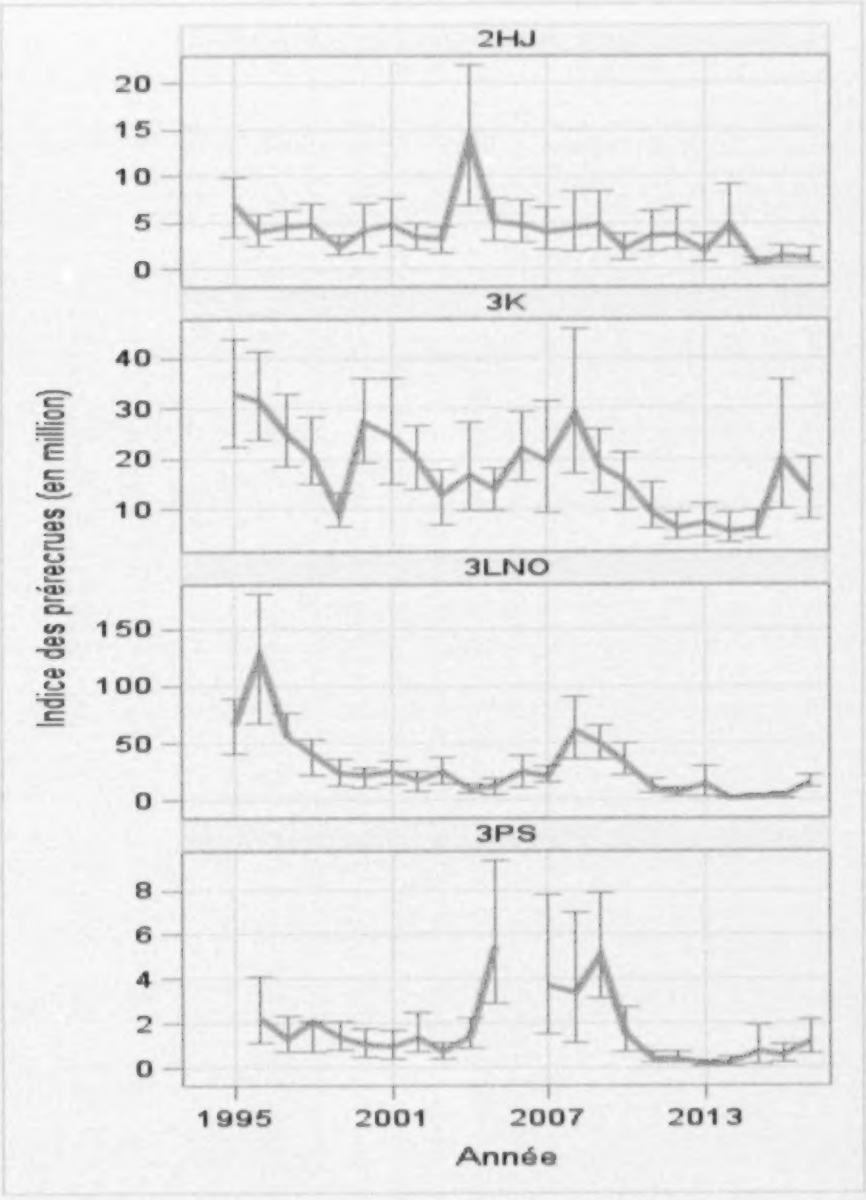


Figure 15 : Indice de l'abondance des prérecrues dérivé du relevé au chalut (en million) par division d'évaluation. Les prérecrues sont définies comme des adolescents mâles ayant une largeur de carapaces comprise entre 65 et 95 mm.

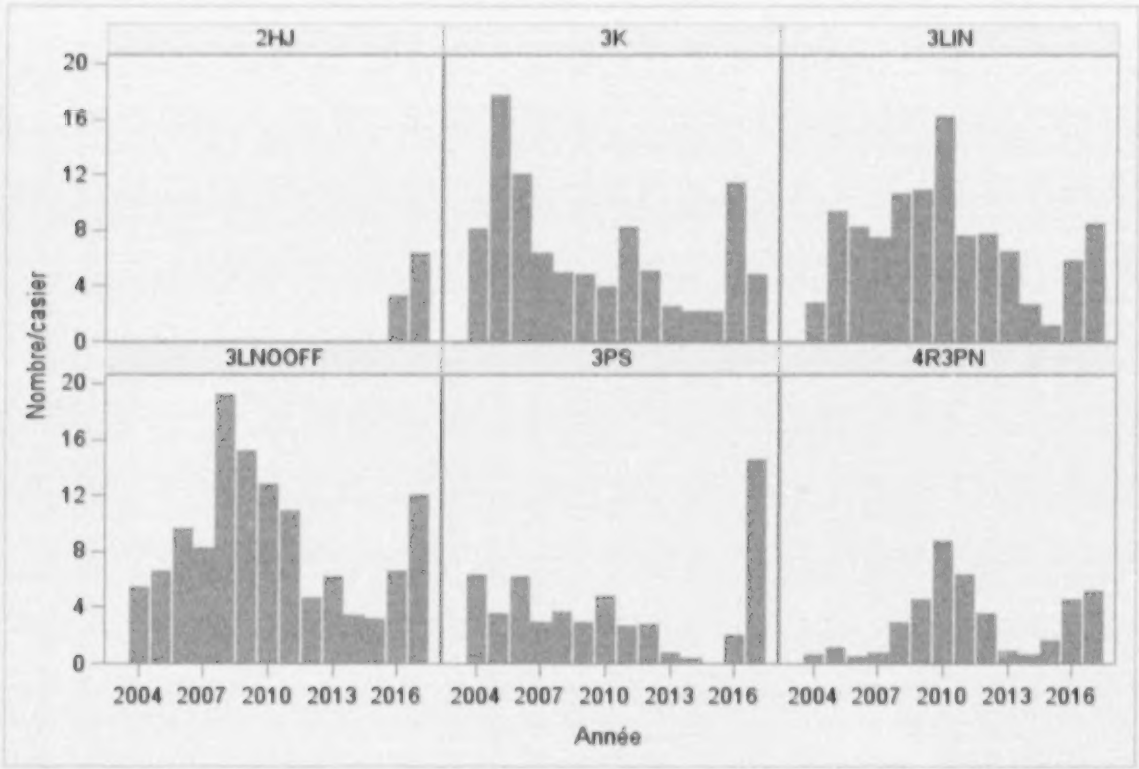


Figure 16 : CPUE annuelles (nombre/casier) de prérecrues issues des casiers à petit maillage aux stations de base dans le cadre du relevé au casier collaboratif d'après-saison, par division d'évaluation (2004-2017).

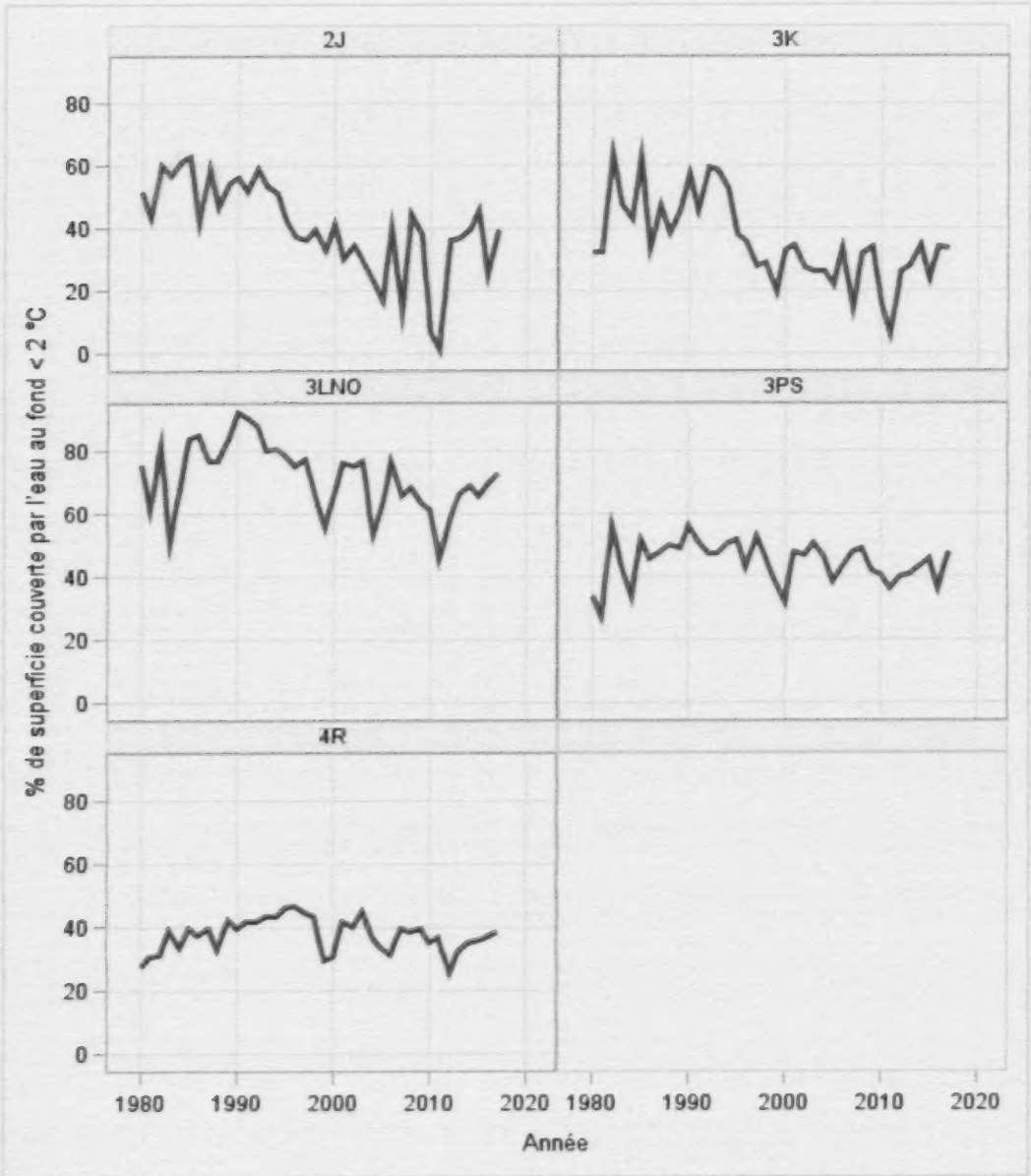


Figure 17 : Indices de l'habitat thermique du crabe des neiges, par division d'évaluation.

L'indice de l'habitat thermique du crabe des neiges (défini comme la superficie couverte par de l'eau de fond de température inférieure à 2 °C) indique une amélioration des conditions, avec un retour à des conditions quasi moyennes dans toutes les divisions au cours des dernières années (figure 17).

La prédation sur le crabe des neiges était élevée au cours des dernières années, et elle était associée à une faible disponibilité des principales espèces fourragères telles que le capelan et la crevette. Toutefois, un déclin prononcé dans la prédation sur le crabe des neiges a été observé en 2017 (figure 18).

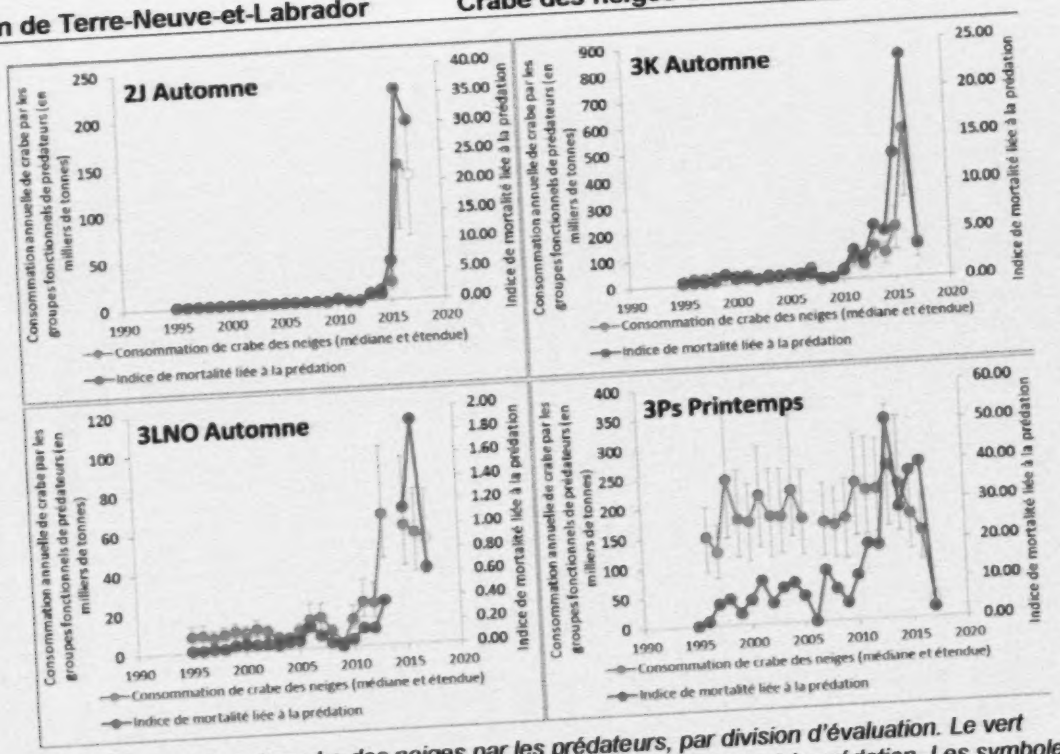


Figure 18 : Consommation du crabe des neiges par les prédateurs, par division d'évaluation. Le vert représente la consommation estimée et le rouge, l'indice de la mortalité liée à la prédation. Les symboles pleins pour 2017 indiquent des données préliminaires.

Perspectives de l'écosystème

Les conditions écosystémiques dans la biorégion de Terre-Neuve-et-Labrador indiquent un état général de faible productivité. La biomasse actuelle totale est à un niveau semblable à celui observé au milieu des années 1990. Toutefois, les mollusques et crustacés constituent une proportion nettement inférieure de cette biomasse.

Les tendances de la mortalité liée à la prédation laissent penser qu'il pourrait s'agir d'un important facteur pour le crabe des neiges au sud de Terre-Neuve (sous-division 3Ps) et qu'elle pourrait également devenir un facteur important dans d'autres zones. La mortalité liée à la prédation chez le crabe des neiges a augmenté depuis la fin des années 2000 et le début des années 2010 dans la majorité des divisions (figure 18). Elle affiche d'importantes différences d'ordres de grandeur parmi les diverses unités d'écosystème. Au sud de Terre-Neuve (sous-division 3Ps), les niveaux de prédation sont d'un ordre de grandeur supérieur à ceux des autres zones. Cependant, la mortalité liée à la prédation sur le Grand Banc (divisions 3LNO) et le plateau de Terre-Neuve (divisions 2J3K) a connu une augmentation par un facteur de cinq au cours des quatre à cinq dernières années.

Depuis l'effondrement de la plus grande partie de la communauté de poissons au début des années 1990, la ressource de crabe des neiges semble avoir été largement sous le contrôle de la température ascendante (Mullowney *et al.* 2014). La ressource a connu sa période la plus productive dans les années 1990, mais la productivité a diminué en parallèle avec le réchauffement au cours de la majeure partie des dix dernières années. En plus d'avoir un effet direct sur la survie aux premiers stades biologiques, une transition vers des conditions plus chaudes semble maintenant avoir une incidence indirecte sur le crabe des neiges, notamment

par une prédation accrue si les populations de poissons réagissent de façon positive au réchauffement. Toutefois, un retour à des températures au fond moyennes au cours des dernières années dans la plupart des divisions (figure 17) pourrait favoriser une augmentation de la productivité et du recrutement dans un avenir proche, en particulier si les niveaux de poissons prédateurs diminuent. Ces améliorations potentielles sont décalées par rapport aux réponses observées dans la pêche, car la température semble toucher plus directement les premiers stades biologiques des crabes et la prédation se produit généralement sur les petits crabes ayant une largeur de carapace inférieure à environ 40 mm (Chabot *et al.* 2008).

Une petite poussée de jeunes crabes (c.-a-d. longueur de carapace < 30 mm) a été observée dans certaines divisions au cours des dernières années (p. ex. les divisions 2HJ et 3K). Toutefois, dans l'ensemble, la quasi-totalité des composantes de la population est à de faibles niveaux comparativement aux niveaux historiques dans toutes les divisions (figure 19). La majorité des données indiquent que, dans l'ensemble, les perspectives à court, moyen et long terme semblent faibles.

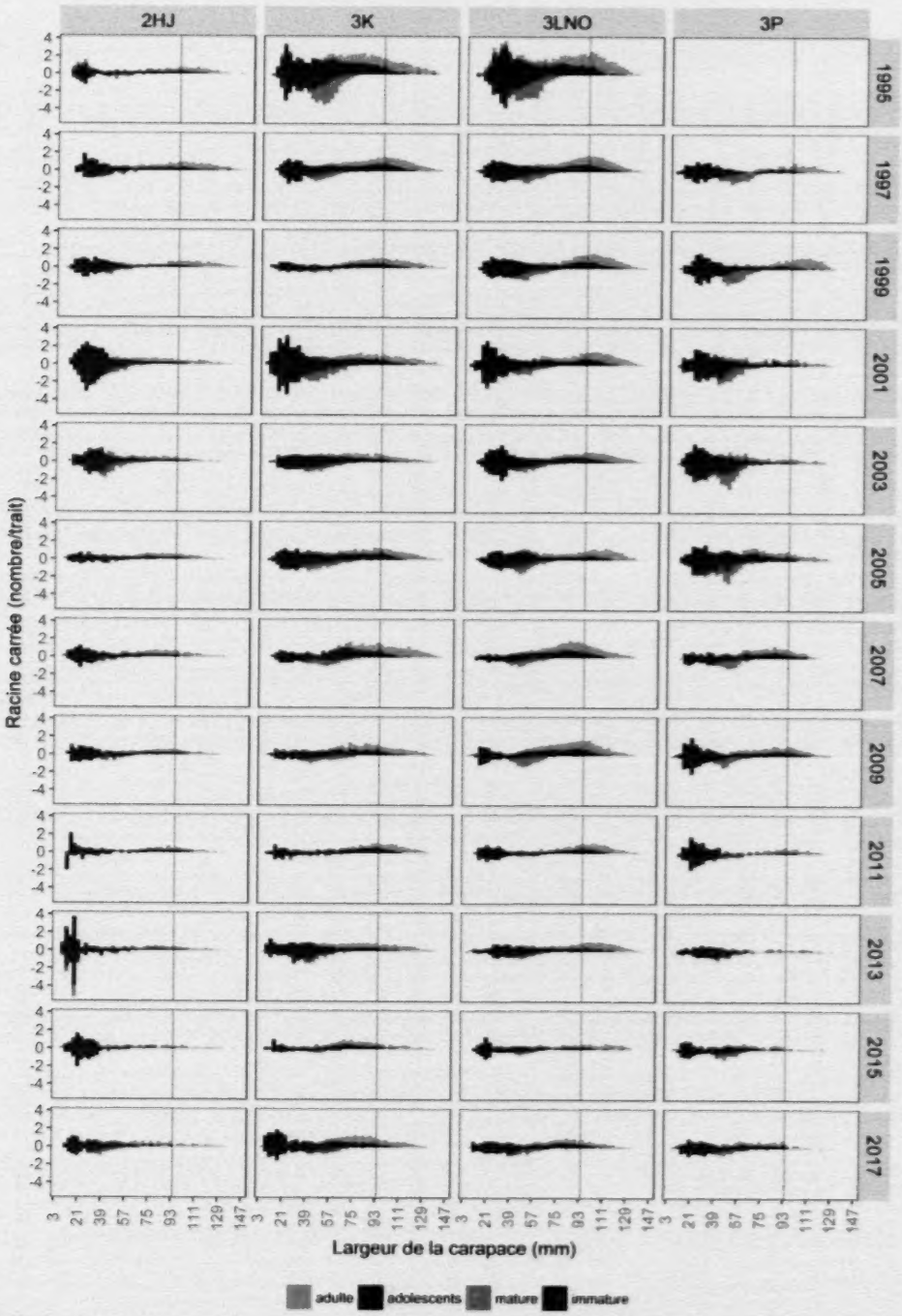


Figure 19 : Indices de l'abondance par largeur de carapace pour les juvéniles et les adolescents mâles (bleu foncé), les mâles adultes (bleu clair), les femelles immatures (rouge foncé) et les femelles matures (rouge) dérivés des relevés au chalut au printemps (sous-division 3Ps) et à l'automne (divisions 2HJ3KLNO). La ligne verticale pointillée représente la taille réglementaire. Données normalisées par navire.

Sources d'incertitude

Il existe plusieurs sources d'incertitude qui ont une incidence sur l'interprétation des tendances relatives à la biomasse, au recrutement ainsi qu'à la mortalité, et qui constituent le fondement de la présente évaluation. Les incertitudes ayant une incidence sur les indices dérivés des relevés d'après-saison sont plus importantes que celles ayant une incidence sur les indices fondés sur le rendement de la pêche.

Relevés

L'interprétation des tendances relatives aux indices de la biomasse exploitable et de la biomasse des prérecrues est très incertaine en cas de relevé incomplet. Même si les relevés incomplets n'ont pas eu d'incidence sur les données sur la pêche au chalut effectuée à l'automne au cours des dernières années, les niveaux de couverture du relevé ont été réduits par rapport aux normes historiques en raison de problèmes liés au navire et à la logistique. En raison de cette réduction des niveaux de couverture, les zones côtières ne sont pas régulièrement couvertes par les relevés au chalut plurispécifiques dans certaines divisions de l'OPANO. Par conséquent, les relevés n'échantillonnent pas le stock dans son ensemble.

Il est difficile de prédire le recrutement à partir de l'indice de l'abondance des prérecrues dérivé du relevé au chalut, car cet indice et l'indice de la biomasse exploitable affichent souvent des tendances conjointes, plutôt que séparées par un décalage dans certaines divisions. Les chercheurs pensent que cela s'explique largement par la variation annuelle de l'efficacité du chalut de relevé, qui a probablement une influence sur les deux indices. L'efficacité du chalut est directement liée au type de substrat et à la taille des crabes et, par conséquent, varie considérablement sur le plan géographique. L'efficacité est moindre et plus variable sur les substrats durs que sur les substrats mous. Par conséquent, la capturabilité du relevé annuel dépend des conditions dans les postes choisis au hasard pour le relevé chaque année. L'interprétation des indices dérivés du relevé au chalut mené au printemps dans la sous-division 3Ps présente une plus grande incertitude que celle des indices dérivés des relevés menés en automne, car ils ont lieu après une fraction variable de prélèvements par les pêches.

Les indices de la biomasse exploitable et du taux de prise des prérecrues dérivés des relevés au casier sont également touchés par la variation annuelle observée dans la capturabilité des crabes. Il existe de l'incertitude dans l'interprétation des tendances dérivées du relevé collaboratif au casier d'après-saison du fait que la série chronologique est courte et que la couverture spatiale est limitée. En outre, les taux de prise dans ce relevé peuvent être touchés par de mauvaises conditions météorologiques et d'autres facteurs qui touchent la durée d'immersion et l'efficacité des casiers.

Dans le cadre de l'échantillonnage effectué lors du relevé collaboratif au casier d'après-saison, on utilise, entre autres, des filets spéciaux à petit maillage dans certaines stations, dans la plupart des zones, afin de fournir un indice du recrutement futur fondé sur les taux de prise des prérecrues. Les efforts récents déployés pour accroître le nombre et la répartition des casiers à petites mailles dans le relevé ont accru la couverture dans l'habitat des petits crabes en eaux peu profondes. Toutefois, une incertitude associée à la variabilité de la capturabilité des animaux dans les casiers demeure. Les petits adolescents sont particulièrement vulnérables aux effets associés à la capturabilité par casier en raison de la compétition avec les mâles adultes et de plus grande taille.

Recrutement à court terme

La variation de la proportion des prérecrues qui muent au cours d'une année donnée complique les prévisions du recrutement. La fréquence des mues est inversement liée à taille corporelle et

directement liée à la température, ce qui fait que la croissance est plus lente dans les régimes froids (p. ex. divisions 3LNOPs) que dans les régimes chauds (p. ex. divisions 2J3K4R).

Recrutement à long terme

Il y a une grande incertitude quant à la fiabilité des indices de l'habitat décalés comme indicateur de la biomasse future (ou des CUPE), en particulier dans le cadre du scénario de conditions océaniques changeantes, de modification du contrôle trophique, d'augmentation des taux d'exploitation. Les températures au fond dans l'ensemble de la région se sont réchauffées depuis le milieu des années 1990 jusqu'en 2011-2012 environ, lorsqu'elles ont atteint des niveaux élevés record dans la plupart des divisions (figure 17). Ce réchauffement était associé à une faible productivité du stock et a contribué à un faible recrutement au cours des dernières années. Toutefois, les eaux au fond se sont depuis rafraîchies pour revenir à des niveaux presque moyens dans toutes les divisions, ce qui laisse supposer une amélioration des perspectives concernant une augmentation de la productivité, ce qui est probablement associé à des augmentations de l'abondance des prérecrues dans la plupart des divisions (figure 16). On ne sait pas combien de temps ces conditions améliorées (plus fraîches) pourront se maintenir. La tendance à long terme est une tendance de réchauffement, mais la tendance est caractérisée par des niveaux élevés de variabilité telle que les récentes années de refroidissement. Un réchauffement continu à long terme découle des oscillations multidécennales dans le climat océanique de l'ensemble de l'océan Atlantique qui, jusqu'à ces dernières années, étaient liées aux modifications observées sur le plateau de Terre-Neuve-et-Labrador (Colbourne *et al.* 2011). Cependant, il y a une incertitude quant à savoir si de telles oscillations à long terme persisteront comme elles l'ont fait par le passé, et, également, si les plateaux de Terre-Neuve-et-Labrador réagiront ou non au réchauffement du climat comme d'autres régions de l'Atlantique Nord. Étant donné les incertitudes associées climat océanique futur, les perspectives de recrutement à long terme sont inconnues.

Indices de la pêche

Les données tirées des journaux de bord fournissent la plus grande couverture et, par conséquent, l'indice le plus représentatif du rendement de la pêche. Il est obligatoire, dans le cadre de la pêche, de remplir les journaux de bord et de les retourner en temps opportun. Les données pour l'année en cours sont généralement incomplètes au moment de l'évaluation et, par conséquent, les valeurs liées aux CPUE et à l'effort sont considérées comme provisoires. Dans l'ensemble, pour les besoins de la présente évaluation, 84 % des journaux de bord étaient disponibles en 2017. Ce pourcentage est élevé, et les tendances actuelles dans les CPUE sont jugées fiables.

Il existe de l'incertitude associée aux effets des changements apportés dans certaines pratiques de pêche (p. ex. emplacement, saisonnalité, durée d'immersion, maillage des filets, écrémage et efficacité de l'appât) sur les taux de prise (CPUE) dans la pêche commerciale et leur interprétation en tant qu'indicateurs des tendances affichées par la biomasse exploitable. Les indices du taux de prise dans la pêche sont normalisés en fonction du temps (semaine) et de l'espace (ZGC), et en fonction de la durée d'immersion, mais d'autres facteurs pourraient avoir une influence d'une ampleur inconnue sur les taux de prise.

Il existe des préoccupations associées à l'utilité des données des observateurs dérivées de l'échantillonnage en mer dans la pêche en raison de la couverture spatiotemporelle faible et irrégulière, en particulier dans les eaux côtières de la division 3L et dans les divisions 4R3Pn. Ces préoccupations introduisent un important parti pris dans l'interprétation des tendances relatives aux taux de prise à de grandes échelles spatiales. Les indices fondés sur les observations sont également biaisés par l'utilisation de méthodes et de niveaux d'échantillonnage non uniformes découlant des priorités changeantes. On s'inquiète aussi de la

variabilité concernant l'expérience des observateurs pour ce qui est de la détermination subjective du stade de la carapace. Cela introduit de l'incertitude lorsque vient le temps d'inférer les tendances du recrutement récent et les perspectives d'après les taux de prise de crabes à nouvelle carapace.

Indices de la mortalité

Les indices de la mortalité par pêche sont sujets aux incertitudes associées aux données dérivées des relevés et des pêches. Les indices de la mortalité ne sont pas estimés pour les années où l'indice de la biomasse connexe dérivé des relevés n'était pas disponible ou fiable. On estime un indice du taux d'exploitation pour les eaux côtières de la division 3L et pour les divisions 4R3Pn à l'aide de l'indice de la biomasse dérivé du relevé au casier d'après-saison. Cependant, cet indice peut être biaisé par les changements annuels survenus dans la répartition des crabes ou l'effort de pêche à l'intérieur des zones de relevé de couverture spatiale limitée par rapport à l'extérieur de celles-ci. La variation annuelle dans le rendement des chaluts peut influer sur les indices de mortalité totale.

Changements écosystémiques

Au cours des dernières années, le réchauffement prolongé des eaux entourant la majorité de Terre-Neuve-et-Labrador a généré une perte généralisée de productivité chez les crustacés d'eau froide, comme le crabe des neiges et la crevette nordique (*Pandalus borealis*), ainsi qu'un certain rétablissement des espèces pélagiques et des poissons de fond. Cependant, l'ampleur de la réorganisation ou de la variation de la communauté attribuable à la variation des conditions thermiques est inconnue. Les dernières années ont été caractérisées par une grande variabilité des températures océaniques, ce qui pourrait ralentir ou modifier les changements survenus. Au final, si les températures continuent leur ascension, le pronostic pour le crabe des neiges est sombre. Cependant, il existe toujours d'importantes incertitudes concernant les taux, l'ampleur, et même la direction des futurs changements du climat et de la communauté dans l'écosystème marin du plateau.

CONCLUSIONS ET AVIS

Divisions 2HJ

La biomasse exploitable était constituée principalement de recrues à venir au cours des six dernières années (75 %), avec peu de crabes à vieille carapace. Cela indique une mortalité élevée des grands crabes mâles adultes. L'indice du taux d'exploitation se situe au-dessus de la moyenne à long terme depuis ces deux dernières années. Des prélèvements identiques en 2018 maintiendraient la moyenne sur deux ans de l'indice du taux d'exploitation à un niveau relativement élevé.

Division 3K

L'indice du taux d'exploitation a atteint son plus haut niveau en dix ans au cours des deux dernières années. Des prélèvements identiques en 2018 réduiraient le taux d'exploitation, l'indice de la moyenne sur deux ans étant inférieur à la moyenne de la série chronologique.

Division 3L (eaux côtières)

L'indice du taux d'exploitation global dérivé du relevé au casier a augmenté à partir de 2013 pour atteindre un maximum de la série chronologique en 2017. Maintenir des prélèvements identiques rehausserait la moyenne sur deux ans de l'indice du taux d'exploitation pour atteindre un niveau exceptionnellement élevé en 2018, et toutes les zones de gestion atteignent

des maximums de la série chronologique ou restent près de ces derniers. Le scénario d'une biomasse exploitable appauvrie associée à des perspectives de faible recrutement et à des indices du taux d'exploitation élevés indique un potentiel minimal d'amélioration à court terme.

Divisions 3LNO (eaux extracôtières)

L'indice du taux d'exploitation a augmenté selon un facteur de cinq de 2014 à 2017. Des prélèvements identiques en 2018 maintiendraient la moyenne sur deux ans de l'indice du taux d'exploitation à un niveau historique élevé.

Sous-division 3Ps

En 2017, la mortalité totale du crabe exploitable était élevée, mais l'indice du taux d'exploitation a brutalement diminué à un niveau relativement faible. En supposant que la biomasse exploitable reste à son niveau actuel, des prélèvements identiques donneraient lieu à un indice du taux d'exploitation proche de la moyenne à long terme en 2018. Les remises à l'eau représentaient la moitié des prises au cours des deux dernières années. Il s'agit d'une situation préoccupante, car le fait de pêcher des crabes petits et de prérecrues lorsque les niveaux de mortalité sont élevés pourrait nuire à la capacité de reproduction ou au rendement du recrutement à venir.

Divisions 4R3Pn

L'indice général du taux d'exploitation a augmenté depuis 2013, ce qui reflète les tendances dans toutes les zones étudiées. Des prélèvements identiques rehausseraient la moyenne sur deux ans de l'indice du taux d'exploitation pour atteindre un niveau exceptionnellement élevé en 2018, et toutes les zones de gestion surveillées atteignent des maximums sans précédent de la série chronologique. Le scénario d'une faible biomasse exploitable et de faibles PUE, associés à une poussée approchante de crabes de prérecrues dans la ZGC 12EF, indique qu'une pêche excessive en 2018 pourrait nuire au rendement des années à venir en raison de la mortalité élevée associée des crabes à carapace molle.

AUTRES CONSIDÉRATIONS

Maladie du crabe amer

La maladie du crabe amer est mortelle pour le crabe et touche les crabes à nouvelle carapace des deux sexes. Elle semble être contractée durant la mue et on peut la détecter visuellement pendant l'automne. Les relevés d'automne indiquent qu'elle est la plus persistante, même si c'est à de faibles niveaux, dans la division 3K. La prévalence chez les petits mâles est directement liée à la densité (Mullowney *et al.* 2011) et s'est avérée relativement faible en 2017 dans l'ensemble des divisions 2J3KL.

Biologie de la reproduction

Le pourcentage de femelles adultes portant de pleines couvées d'œufs viables est généralement demeuré élevé tout au long de la série chronologique. La mortalité par pêche chez les mâles matures (y compris les mâles de taille non réglementaire) peut nuire à l'insémination des femelles. Les couvées d'œufs sont restées élevées, mais l'abondance des femelles matures a chuté et a connu des niveaux très faibles au cours des cinq dernières années. Bien que cela soit préoccupant, les implications pour la production du crabe des neiges sont incertaines. On ne connaît pas le seuil de l'abondance des femelles matures sous lequel les sources de larves deviendraient limitantes.

Considérations liées à la gestion

Les mesures de conservation qui excluent de la pêche les femelles ainsi que les mâles ayant une largeur de carapace inférieure à 95 mm, ce qui comprend une partie des mâles adultes (à grosses pinces), visent à protéger le potentiel de reproduction. Toutefois, on ignore encore dans quelle mesure la persistance d'une biomasse exploitable très amoindrie peut influer sur le potentiel de reproduction (p. ex. limitation du sperme et temps de garde réduit).

La mortalité par pêche chez les crabes non exploitables pourrait compromettre le recrutement futur. Parmi les options permettant de réduire cette mortalité, on peut pratiquer l'évitement dans la pêche et, en cas de rencontre, manipuler les prérecrues avec soin et les remettre rapidement à l'eau. La mortalité chez les mâles de taille non réglementaire, y compris les prérecrues adolescentes, peut également être réduite par un maillage plus grand, l'augmentation de la durée d'immersion et l'apport de modifications aux casiers, y compris des mécanismes de libération. La mise en œuvre de telles initiatives serait à la hausse ces dernières années.

On estime que la prévalence des crabes à carapace molle de taille réglementaire dans la pêche est influencée par les dates de la saison de pêche et le niveau de la biomasse exploitable. La mortalité des mâles à carapace molle peut être réduite au minimum si l'on pêche tôt au printemps, avant que les crabes qui ont récemment mué soient capables de grimper dans les casiers. On peut réduire davantage cette mortalité en maintenant un niveau de biomasse exploitable relativement élevé, créant ainsi une forte compétition pour les casiers appâtés et une faible capturabilité des prérecrues immédiates à carapace molle, qui sont moins compétitives.

La couverture assurée par les observateurs est faible et variable sur le plan spatiotemporel, ce qui introduit une importante incertitude dans l'interprétation des indices de la biomasse, du recrutement et de la mortalité. On doit prendre des mesures afin d'assurer une couverture représentative par les observateurs et, par conséquent, une amélioration de la qualité des données dans le cadre du programme.

Le programme des observateurs sert également de fondement au protocole sur les crabes à carapace molle, qui a été lancé en 2005 afin de protéger les prérecrues immédiates à carapace molle contre la mortalité par manipulation. Selon ce protocole, les zones localisées (quadrilatères de 70 milles marins carrés) sont fermées pour le reste de la saison lorsqu'un seuil de 20 % des prises de crabes à carapace molle de taille réglementaire est atteint. Il est devenu évident, au cours de la période 2010-2012, que ce protocole, tel qu'il est mis en œuvre, est inapproprié et inefficace pour le contrôle de la mortalité par la manipulation. Cela s'explique en grande partie par un très grand nombre de grilles et une faible couverture d'observation, ainsi que par la décision de traiter les quadrilatères non observés comme s'ils ne présentaient aucun problème. En outre, le fait de ne pas considérer les échantillons de taille petite à modérée comme étant représentatifs a fréquemment entraîné la non-application du protocole, même lorsqu'il était évident que le niveau de crabes à carapace molle dépassait le seuil. De faibles taux de prise dans certaines zones servent à maintenir une zone ouverte, car les tailles d'échantillon minimales nécessaires pour demander une fermeture ne peuvent être respectées. Ces faiblesses amoindrissent l'intention du protocole. On doit prendre des mesures afin d'assurer une couverture adéquate et représentative par les observateurs pour mieux quantifier la prévalence des crabes à carapace molle dans la pêche et, par conséquent, permettre une meilleure protection du recrutement.

Le relevé collaboratif au casier d'après-saison est l'une des principales sources de données utilisées pour évaluer la ressource. Il est effectué selon un scénario de compensation « quota contre relevé », selon lequel on alloue un quota supplémentaire aux pêcheurs pour la saison suivante en échange de la réalisation du relevé. Dans certaines divisions (3Ps, 4R3Pn), on

émet l'hypothèse selon laquelle un quota supplémentaire ne serait probablement pas capturé, ce qui donnerait lieu à des relevés incomplets pour certaines années. Lorsqu'une diminution de la biomasse exploitable dans de nombreuses divisions est prévue, il faut se préoccuper du fait que l'intégrité du relevé visé pourrait se détériorer.

Les indices du taux d'exploitation ont augmenté pour atteindre des niveaux exceptionnellement élevés dans les zones les plus grandes et les plus importantes (abondance la plus élevée) au cours des dernières années (eaux extracôtières des divisions 3LNO, eaux côtières de la division 3L). En outre, on se demande si le fait de maintenir ce niveau de pêche pourrait diminuer les possibilités d'amélioration de l'état du stock et influer sur la capacité de reproduction du stock.

Approche de précaution

Pêches et Océans Canada travaille actuellement sur une approche de précaution visant le crabe des neiges de Terre-Neuve-et-Labrador qui abordera l'efficacité de la pêche et la capacité de reproduction.

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion des 20 et 21 février 2018 sur l'évaluation du crabe des neiges de Terre-Neuve-et-Labrador. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada (MPO).

Chabot, D., Sainte-Marie, B., Briand, K., Hanson, J.M. 2008. Atlantic cod and Snow Crab predator-prey size relationship in the Gulf of St. Lawrence, Canada. Mar. Ecol. Prog. Ser. 363: 227-240.

Colbourne, E., Craig, J., Fitzpatrick, C., Senciall, D., Stead, P., Bailey, W. 2011. An assessment of the physical oceanographic environment on the Newfoundland and Labrador Shelf during 2010. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2011/089. iv + 31 p.

Dawe, E.G., Parsons, D.G., Colbourne, E.B. 2008. Relationships of sea ice extent and bottom water temperature with abundance of snow crab (*Chionoecetes opilio*) on the Newfoundland-Labrador Shelf. ICES CM 2008: B02. 18 p.

Dawe, E.G., Mullowney, D.R., Moriyasu, M., Wade, E. 2012. Effects of temperature on size-at-terminal molt and molting frequency in snow crab *Chionoecetes opilio* from two Canadian Atlantic ecosystems. Mar. Ecol. Prog. Ser. 469: 279-296.

Evans, G.T., Parsons, D.G., Veitch, P.J., Orr, D.C. 2000. A local-influence method of estimating biomass from trawl surveys, with Monte Carlo confidence intervals. J. Northwest Atl. Fish. Sci. 27: 133-138.

Foyle, T.P., O'Dor, R.K., Elner, R.W. 1989. Energetically defining the thermal limits of the snow crab. J. Exp. Biol. 145: 371-393.

Marcello, L.A., Mueter, F.J., Dawe, E.G., Moriyasu, M. 2012. Effects of temperature and gadid predation on snow crab recruitment: Comparisons between the Bering Sea and Atlantic Canada. Mar. Ecol. Prog. Ser. 469: 249-261.

Mullowney, D.R., Dawe, E.G., Morado, J.F., Cawthorn, R.J. 2011. Sources of variability in prevalence and distribution of bitter crab disease in snow crab (*Chionoecetes opilio*) along the northeast coast of Newfoundland. ICES J. Mar. Sci. 68: 463-471.

Mullowney, D.R., Dawe, E.G., Colbourne, E.B., Rose, G.A. 2014. A review of factors contributing to the decline of Newfoundland and Labrador Snow Crab (*Chionoecetes opilio*). Rev. Fish Biol. Fish. 24: 639-657.

CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région de Terre-Neuve-et-Labrador
Pêches et Océans Canada
C.P. 5667
St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador) A1C 5X1

Téléphone : 709-772-3332
Courriel : DFONLCentreforScienceAdvice@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/

ISSN 1919-5117
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2018

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2018. Évaluation du crabe des neiges de Terre-Neuve et du Labrador (Divisions 2HJ3KLNOP4R). Secr. can. consult. sci. du MPO, Avis sci. 2018/024.

Also available in English:

DFO. 2018. Assessment of Newfoundland and Labrador (Divisions 2HJ3KLNOP4R) Snow Crab. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2018/024.